



TUGAS AKHIR - MN141581

IMPLEMENTASI KONSEP *DRY PORT* (STUDI KASUS : PROVINSI JAWA TIMUR)

M. PANJI MAULANA
NRP. 4107 100 034

Dosen Pembimbing:
Dr.-Ing. Setyo Nugroho

JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2015



FINAL PROJECT - MN141581

IMPLEMENTATION OF DRY PORT CONCEPT (CASE STUDY : EAST JAVA PROVINCE)

M. PANJI MAULANA
NRP. 4107 100 034

Supervisor:
Dr.-Ing. Setyo Nugroho

NAVAL ARCHITECTURE AND SHIP BUILDING DEPARTMENT
Faculty of Marine Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2015

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI KONSEP *DRY PORT* (STUDI KASUS : PROVINSI JAWA TIMUR)

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program Studi Transportasi Laut

Program S1 Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

M. PANJI MAULANA

NRP. 4107 100 034

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing



Dr.-Ing. Setyo Nugroho

NIP. 19651020 199601 1 001

SURABAYA, JANUARI 2015

IMPLEMENTASI KONSEP *DRY PORT* (STUDI KASUS: PROVINSI JAWA TIMUR)

Nama Mahasiswa : M. PANJI MAULANA

NRP : 4107 100 034

Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan

Dosen Pembimbing : Dr.-Ing. Setyo Nugroho

ABSTRAK

Transportasi barang di Provinsi Jawa Timur masih menggunakan sistem konvensional yang dimana *shipper* mengirim muatan langsung menuju pelabuhan laut menggunakan angkutan jalan raya (truk). Seiring dengan terus bertambahnya volume barang, dikhawatirkan akan muncul efek domino dari kejenuhan beban jalan tersebut, yaitu kemacetan, meningkatnya biaya pemeliharaan dan perawatan jalan, serta meningkatkan resiko kecelakaan mengingat tidak adanya jalur khusus pengangkutan barang. Konsekuensi dari semua itu tentunya adalah tingginya biaya transportasi. Tujuan dari penelitian ini adalah memodelkan transportasi barang yang paling efektif di Provinsi Jawa Timur dengan menerapkan konsep *dry port*. Sehingga nantinya kepadatan ruas jalan tertentu dapat berkurang dan biaya transportasi dapat ditekan. Sudut pandang yang digunakan dalam meneliti kasus ini adalah perbandingan kondisi pengiriman barang baik FCL maupun LCL, baik dengan menggunakan *dry port* maupun tidak. *Dry port* dapat digunakan sebagai alternatif untuk mencapai transportasi yang efektif dengan perbedaan biaya transportasi LCL antara 10% hingga 30%. Dengan menggunakan pendekatan *Gravity Location Model* didapatkan lokasi rencana *dry port* pada Kabupaten Pasuruan dengan menggunakan acuan pembanding muatan pada jembatan timbang atau Kabupaten Mojokerto dengan menggunakan acuan pembanding bangkitan dan tarikan masing-masing kota/kabupaten di Jawa Timur. Sehingga dari kedua lokasi tersebut melayani zona timur dan barat provinsi Jawa Timur.

Kata kunci: hinterland, transportasi intermoda, FCL, LCL, *dry port*, *gravity location model*.

IMPLEMENTATION OF DRY PORT CONCEPT (CASE STUDY: EAST JAVA PROVINCE)

Author : M. PANJI MAULANA

ID No. : 4107 100 034

Dept. / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering / Marine Technology

Supervisors : Dr.-Ing. Setyo Nugroho

ABSTRACT

Cargo/Container transportation in East Java province still use conventional system whereby the shipper sent directly to the seaports cargo using road transport (trucks). Along with the continued increase in the volume of cargo/containers, there is danger of a domino effect of saturation of the road load, which is traffic jams, rising costs of maintenance and Road preservation, as well as increasing the risk of accidents considering the lack of a special track transport of cargo/containers. Consequences of all that is certainly are the high cost of transportation. The aim of this study is modeling the most effective transportation of cargo/containers in the province of East Java by applying dry port concept. So that the traffic of certain roads can be reduced and transport costs can be pressed. Point of view which used in researching this case is ratio condition both freight FCL and LCL, either by using dry port or not. Dry ports can be used as an alternative to achieve effective transportation with LCL transportation cost difference between 10% to 30%. By use approaching from Gravity Location Model obtain dry port location plan in Pasuruan by using comparator reference charge on the weighbridge or Mojokerto District by using comparator reference from generation and pull each city / county in East Java. So from these two locations, serving eastern and western zones of East Java province.

Keywords: hinterland, intermodal transport, FCL,LCL, dry port, gravity location model.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul : “Implementasi Konsep *Dry Port* (Studi Kasus : Provinsi Jawa Timur)”. Pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu penyelesaian Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Dr.-Ing. Setyo Nugroho selaku dosen pembimbing sekaligus dosen wali yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dan penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah penulis buat atau yang membuat tidak berkenan selama asistensi Tugas Akhir dan akan selalu penulis ingat pesan-pesan beliau tentang masukan untuk perbaikan bagi pribadi penulis.;
2. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D., Bapak I.G.N Sumanta Buana, ST., M.Eng., dan Bapak Firmanto Hadi, ST., M.Sc., selaku Dosen Pengajar Program Studi Transportasi Laut dan Logistik atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan;
3. Prof. Ir. I Ketut Aria Pria Utama, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan jalan kemudahan dalam pengurusan administrasi jurusan.;
4. Staf Dosen Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.;
5. Jauhari Alafi, ST. beserta seluruh asisten peneliti Laboratorium Telematika Transportasi Laut dan Logistik Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS atas segala bantuannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini dan atas ijin pemakaian fasilitas laboratorium.;
6. Bapak-bapak komandan regu jembatan timbang beserta anggota regunya yang telah membantu dalam mendukung kelancaran pelaksanaan survey.;
7. Seluruh pegawai Cikarang *Dry Port*, BWI, dan Depo Meratus atas segala bantuan dalam pelaksanaan observasi lapangan dan saran-saran yang diberikan.;
8. Para TKBM muat terminal barang Sidotopo Surabaya atas segala bantuan dalam pelaksanaan observasi lapangan.;
9. Mama dan Ayah tercinta Enny Hariati dan Usman Kasmin, Kakak dan Adik tersayang, beserta keluarga besar yang selalu mendukung secara moril maupun materil, serta senantiasa menyertakan doa terbaiknya hingga Penulis bisa menyelesaikan masa perkuliahannya di Kampus Perjuangan ITS.;
10. Saudara-saudaraku P47 TORTUGA (khususnya Ghulam, Mihu, Doyok, Haqi, Bundo, dan penghuni ruang ICU) atas dukungan, dorongan semangat, dan doanya.;
11. Teman-teman kos *Speedrocky* Habul, Habibi, Fuad, dan teman-teman yang selalu menemani dan mendukung saat susah maupun senang dan memberikan semangat saat pengerjaan Tugas Akhir.;
12. *Special thanks to* : Charis P46, Ariston P46, Tuko P46, Arum P50, Feri P50, Ricky P50.
13. Melsi Diansa Putri, kado terindah dalam kehidupan penulis. Terima kasih untuk dukungannya dan kesabarannya.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Sepenuhnya penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR REVISI	iv
HALAMAN PERUNTUKAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Hipotesis	3
1.7 Sistematika Tugas Akhir	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pelabuhan.....	5
2.1.1 Maksud dan Fungsi Pelabuhan	6
2.1.2 Fasilitas Penunjang Pelabuhan	6
2.1.3 Peralatan Bongkar Muat Petikemas.....	9
2.1.4 Karakteristik Petikemas	11
2.1.5 Luas Lapangan Penumpukan.....	12
2.2 <i>Benchmarking</i>	13
2.3 Perencanaan Transportasi	14
2.3.1 Jaringan Transportasi Intermoda	14
2.3.2 Implementasi Konsep Dry Port	16
2.3.3 Biaya dalam Konsep <i>Dry Port</i>	18
2.4 Pengangkutan Petikemas	19
2.5 <i>Gravity Location Model</i>	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.3 Tahapan Penelitian.....	23
3.3.1 Tahap Identifikasi Permasalahan.....	25
3.3.2 Tahap Identifikasi Penerapan Konsep <i>Dry Port</i>	25
3.3.3 Tahap Pengolahan Data.....	25

3.3.4	Tahap Perencanaan Transportasi Jaringan.....	26
3.3.5	Tahap Evaluasi dan Implementasi Usulan.....	26
3.3.6	Kesimpulan.....	26
BAB 4.	GAMBARAN UMUM KONDISI SAAT INI	27
4.1	Sekilas Jawa Timur.....	27
4.2	Komoditi dan Sentra Industri di Provinsi Jawa Timur	28
4.3	Sarana dan Prasarana	31
4.3.1	Moda Angkutan Jalan (Truk)	31
4.3.2	Moda Angkutan Kereta Api	36
4.4	Praktek <i>Dry Port</i> di Indonesia	37
4.4.1	Terminal Petikemas Jember.....	38
4.4.2	Terminal Petikemas Solo.....	38
4.4.3	Terminal Petikemas Bandung.....	39
4.4.4	Cikarang <i>Dry Port</i>	39
BAB 5.	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1	Analisis Biaya Transportasi	43
5.1.1	Biaya Pengiriman FCL	48
5.1.2	Biaya Pengiriman LCL.....	50
5.1.3	Pengangkutan FCL dengan Menggunakan <i>Dry Port</i>	51
5.1.4	Pengangkutan LCL dengan Menggunakan <i>Dry Port</i>	52
5.1.5	Kesimpulan Biaya Transportasi.....	55
5.2	Penentuan Lokasi Menggunakan <i>Gravity Location Model</i>	57
5.2.1	Penentuan Lokasi dengan Menggunakan Data Jembatan Timbang	58
5.2.2	Penentuan Lokasi dengan Membandingkan masing-masing Kota/Kabupaten ..	63
5.3	Perencanaan Jaringan Transportasi Provinsi Jawa Timur	66
5.3.1	Identifikasi Potensi Muatan Menuju Rencana <i>Dry Port</i>	66
5.3.2	Analisis Biaya Transportasi Area Studi	68
5.3.3	Kebutuhan Terciptanya Implementasi Konsep.....	71
5.4	Evaluasi Jaringan Transportasi Jawa Timur	72
BAB 6.	KESIMPULAN DAN SARAN	75
6.1	Kesimpulan	75
6.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
BIODATA PENULIS		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luasan diperlukan per TEU.....	13
Tabel 2.2 Idealisasi Jaringan Transportasi Intermoda Intra Pulau	15
Tabel 4.1 Pembagian jenis komoditi	31
Tabel 4.2 Tarif organda angkutan truk bak terbuka Pelabuhan Tanjung Perak	34
Tabel 4.3 Tarif organda angkutan truk petikemas Pelabuhan Tanjung Perak.....	35
Tabel 4.4 Perbandingan Fasilitas dan Fungsi <i>Dry Port</i> di Indonesia	40
Tabel 5.1 Kandidat lokasi <i>dry port</i>	58
Tabel 5.2 Koordinat kandidat lokasi <i>dry port</i>	60
Tabel 5.3 Perhitungan TC.....	60
Tabel 5.4 Menentukan titik koordinat X' dan Y'	61
Tabel 5.5 Iterasi untuk mendapat biaya optimal.....	61
Tabel 5.6 Bangkitan dan Tarikan Kota / Kabupaten di Jawa Timur	63
Tabel 5.7 Koordinat masing-masing kota/kabupaten	64
Tabel 5.8 Potensi muatan menuju <i>dry port</i>	66
Tabel 5.9 Hasil perhitungan biaya transportasi	69
Tabel 5.10 Kebutuhan Lapangan Penumpukan masing-masing lokasi	72
Tabel 5.11 Zona jaringan transportasi Jawa Timur	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Reach Stacker</i>	9
Gambar 2.2. <i>Forklift</i>	10
Gambar 2.3 <i>Rubber Tyred Grane (RTG)</i> di area <i>Container Yard</i>	10
Gambar 2.4 Jaringan Transportasi Intermoda	14
Gambar 2.5 Perbandingan transportasi sistem konvensional dengan implementasi konsep <i>dry port</i>	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1 Peta Provinsi Jawa Timur	27
Gambar 4.2 Konsolidasi komoditi <i>food grade</i>	29
Gambar 4.3 Konsolidasi komoditi <i>non food grade</i>	30
Gambar 4.4 <i>Stuffing</i> muatan khusus (oli)	30
Gambar 4.5 Konsep MST	33
Gambar 4.6 Estimasi Pola Pergerakan Barang Provinsi Jawa Timur.....	34
Gambar 4.7 Grafik perbandingan tarif truk	35
Gambar 4.8 <i>Dry Port</i> yang pernah ada di Indonesia	38
Gambar 4.9 Pengangkutan petikemas dengan menggunakan kereta di Cikarang <i>dry port</i>	40
Gambar 5.1 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk bak terbuka	44
Gambar 5.2 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 40 feet	44
Gambar 5.3 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 20 feet	45
Gambar 5.4 kondisi 1 pengiriman FCL	48
Gambar 5.5 Kondisi 2 pengiriman FCL	49
Gambar 5.6 Kondisi pengiriman LCL	50
Gambar 5.7 Kondisi pengangkutan FCL melalui <i>dry port</i>	51
Gambar 5.8 Kondisi pengangkutan LCL melalui <i>dry port</i>	53
Gambar 5.9 Grafik hubungan biaya angkut per ton masing-masing jenis moda	56
Gambar 5.10 Grafik hubungan biaya angkut per TEUs masing-masing jenis moda	57
Gambar 5.11 Pelabuhan Tanjung Perak sebagai titik sumbu (0,0)	59
Gambar 5.12 Menentukan koordinat X	59
Gambar 5.13 Menentukan koordinat Y	60
Gambar 5.14 Grafik sebaran koordinat berdasarkan perbandingan jembatan timbang	62
Gambar 5.15 Plot koordinat ke dalam peta	62
Gambar 5.16 Koordinat rencana lokasi <i>dry port</i>	65
Gambar 5.17 Plot Lokasi Rencana <i>Dry Port</i>	66
Gambar 5.18 Biaya angkutan petikemas 20 <i>feet</i>	68
Gambar 5.19 Biaya angkutan petikemas 40 <i>feet</i>	69
Gambar 5.20 Zona Jawa Timur yang dapat dilayani <i>dry port</i> kabupaten Mojokerto	70
Gambar 5.21 Zona Jawa Timur dapat dilayani <i>dry port</i> Kabupaten Pasuruan.....	71
Gambar 5.22 Peta Jaringan Transportasi Jawa Timur	73

DAFTAR PUSTAKA

- Bahagia, S. N. (2012). Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional. *Peran Pelabuhan sebagai Tulang Punggung Sislognas*. Surabaya.
- Lubis, H. A.-R., Isnaeni, M., Sjafruddin, A., & Dharmowijoyo, D. B. (2005). Eastern Asia Society for Transportation Studies. *Multimodal Transport in Indonesia: Recent Profile and Strategy Development*, V, hal. 46-64.
- Miro, F. (2005). *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*. Penerbit Erlangga.
- Pradhana, A. Y. (2011). *Desain konseptual Alat Transportasi untuk Penerapan Short Sea Shipping di Pulau Jawa*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Republik Indonesia. (2001). *Peraturan Pemerintah No. 69 Tentang Kepelabuhanan*. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Rodrigue, J.-P. (2013). *The Geography of Transport Systems* (Vol. III). New York: Routledge.
- Roso, V., Woxenius, J., & Lumsden, K. (2004). *The Dry Port Concept – Connecting Seaports with their Hinterland by Rail*. Chalmers University of Technology, Department of Logistics and Transportation, Gothenburg.
- Suyono. (2007). *SHIPPING: Pengangkutan Intermodal Ekspor Impor Melalui Laut*. Jakarta: PPM.
- The President Post*. (2014, January 22). Dipetik September 7, 2014, dari presidentpost.com: <http://www.thepresidentpost.com/2014/01/22/sentra-logistik-opened-rail-freight-service-in-cikarang-dry-port/>
- Triatmodjo, B. (2009). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- United Nation Conference On Trade and Development. (1991). *Handbook on the Management and Operation Dry Port*. Geneva.
- Wang, B. X., & Adams, T. M. (2012). Warehousing and Distribution Centers. Dalam *Chapter 12 of Intermodal Transportation: Moving Freight in a Global Economy*.
- Wikipedia. (2014). Dipetik Agustus 21, 2014, dari Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Benchmarking>

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Malang, 21 Oktober 1989. Merupakan anak kedua dari 4 (empat) bersaudara. Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari SD Negeri Merjosari 2 Malang (1995-2001), SMP Negeri 1 Malang (2001-2004), dan SMA Negeri 4 Malang (2004-2007). Pada tahun 2007, penulis diterima melalui jalur PMDK Reguler di Jurusan Teknik Perkapalan Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan terdaftar dengan NRP 4107100034. Program studi yang dipilih penulis ketika menjalani perkuliahan adalah Program Studi Transportasi Laut dan Logistik.

Penulis pernah aktif pada organisasi dan kegiatan yang ada di kampus, antara lain tercatat sebagai anggota Divisi Penelitian dan Pengembangan Organisasi, Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan periode 2008-2009 dan sebagai Sekretaris Departemen Dalam Negeri, Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Perkapalan periode 2009-2010. Penulis juga mempunyai kegiatan di luar kampus yang berhubungan dengan dunia olahraga dengan menjadi pemain klub konsestan Liga Futsal Amatir Jawa Timur pada tahun 2010-2012.

Email: panji_mlg@yahoo.com

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Transportasi berperan penting bagi kelangsungan perekonomian sebuah wilayah (negara, provinsi, kota). Sebuah sistem transportasi yang efektif dan efisien akan ikut membantu kelangsungan perekonomian negara tersebut. Pada tahun 2010, *world bank* merilis *Logistic Performance Index* setiap negara, dimana Indonesia menempati peringkat 75. Peringkat tersebut masih di bawah negara berkembang ASEAN lainnya seperti Malaysia, Thailand, Philipina, dan Vietnam. Sedangkan Singapura menempati peringkat kedua. (Bahagia, 2012)

Berdasarkan data tersebut, mengindikasikan bahwa pelayanan logistik di Indonesia masih buruk. Situasi seperti ini tentunya perlu mendapat perhatian khusus bagi pemerintah untuk meningkatkan ekonomi negara dan diperlukan sistem logistik nasional untuk mengatasi permasalahan tersebut. Demi mewujudkan hal tersebut, simpul-simpul transportasi seperti pelabuhan, terminal, stasiun, depo, pusat distribusi, gudang, dan lain-lain harus terintegrasi dan terhubung dengan infrastruktur lalu lintas seperti jalan, kereta api, laut, dan lain-lain. Tujuannya untuk memfasilitasi operasional transportasi dan logistik, baik antar pulau maupun lintas negara dengan pengawasan pabean.

Jawa Timur merupakan provinsi di Indonesia yang memiliki kontribusi tinggi dalam perekonomian Indonesia dengan menunjang 14,68 % dari PDB Indonesia atau peringkat ke-2 setelah DKI Jakarta. Pada tahun 2011, pertumbuhan ekonomi Jawa Timur merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan provinsi-provinsi lain dengan pertumbuhan ekonomi 7,22 %. Akan tetapi selama ini, transportasi barang dari daerah-daerah di Jawa Timur yang dipusatkan di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya masih menggunakan sistem pengangkutan secara konvensional. Padahal seiring dengan terus berkembangnya arus angkutan petikemas dan fluktuatifnya harga BBM, maka dibutuhkan suatu sistem logistik yang terintegrasi. Sehingga tercipta transportasi yang efektif yang nantinya memberikan keuntungan bagi pihak-pihak yang terlibat di dalam kegiatan transportasi barang.

Pemberdayaan *dry port* dapat menjadi alternatif solusi untuk mencapai sistem logistik nasional. Namun, diperlukan suatu studi pemberdayaan *dry port* di Jawa Timur. Studi ini mengacu pada *dry port* yang pernah ada atau masih beroperasi di Pulau Jawa. Perbandingan

biaya transportasi barang dengan menggunakan sistem konvensional dan dengan menggunakan sistem *dry port* juga dilakukan pada studi ini.

Pada Tugas Akhir ini, akan dimodelkan sebuah sistem transportasi yang paling efektif dalam pelayanan dengan harga yang ekonomis yang harus dibayar oleh pengguna jasa. Sehingga diharapkan bisa menjadi salah satu rujukan atau pedoman dalam pengembangan sistem transportasi terkait pada masa yang akan datang.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah perbandingan transportasi menggunakan *dry port* dengan konvensional di Jawa Timur?
2. Lokasi manakah yang sesuai untuk digunakan sebagai *dry port* di provinsi Jawa Timur?
3. Bagaimanakah jaringan transportasi barang yang paling efektif di Jawa Timur?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan transportasi menggunakan *dry port* dengan konvensional di Jawa Timur.
2. Mengetahui lokasi yang sesuai untuk digunakan sebagai *dry port* di provinsi Jawa Timur.
3. Memodelkan transportasi barang yang paling efektif di Jawa Timur.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh pada saat pengerjaan Tugas Akhir ini selesai adalah mengetahui transportasi barang yang paling efektif di Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan pemerintah khususnya pemerintah provinsi Jawa Timur dalam membuat kebijakan dalam pengembangan sistem transportasi barang di Provinsi Jawa Timur.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah :

1. Daerah yang dibahas hanya Provinsi Jawa Timur (tanpa Pulau Madura).
2. Hanya menghitung biaya transaksional dari moda yang direncanakan.

3. Sudut pandang yang digunakan sebagai melihat dari sisi keuntungan atau kerugian *shipper*.

1.6 Hipotesis

Pengangkutan barang menggunakan sistem konvensional masih memiliki banyak kelemahan dari segi ekonomis dan lingkungan. Dengan adanya sistem baru dengan menggunakan konsep dry port, transportasi barang menjadi lebih efektif dan menguntungkan bagi lingkungan.

1.7 Sistematika Tugas Akhir

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR REVISI

ABSTRAK

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisikan konsep penyusunan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis, dan sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori-teori yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Teori tersebut dapat berupa penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya seperti Jurnal, Tugas Akhir, Tesis, dan Literatur yang relevan dengan topik penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan langkah-langkah atau kegiatan dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang mencerminkan alur berpikir dari awal pembuatan Tugas Akhir sampai selesai. Dalam bab ini juga dibahas mengenai pengumpulan data-data primer dan sekunder yang menunjang Tugas Akhir.

BAB 4 GAMBARAN UMUM KONDISI SAAT INI

Berisikan penjelasan umum wilayah yang diteliti baik dari segi letak geografis wilayah, pengguna jasa pengangkutan petikemas dengan sistem konvensional, dan gambaran praktek *dry port* di Indonesia.

BAB 5 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang tahap pengolahan data yang diperoleh dari hasil survey mengenai biaya transportasi barang di Jawa Timur dan juga analisis hubungan antara data yang satu dengan data yang lain.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan hasil analisis dan pembahasan implementasi konsep *dry port* yang didapat dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut yang berkaitan dengan materi yang terdapat dalam Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 2.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelabuhan

Pelabuhan menurut Peraturan Pemerintah nomor 69 tahun 2001 adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Sedangkan pengertian "Kepelabuhanan" meliputi segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan penyelenggaraan pelabuhan dan kegiatan lainnya dalam melaksanakan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan dan ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan atau barang, keselamatan berlayar, serta tempat perpindahan intra dan atau antar moda.

Menurut jenisnya, terdapat 2 (dua) macam pelabuhan, yaitu:

1. Pelabuhan umum yaitu pelabuhan yang digunakan untuk melayani kepentingan umum, contoh: Pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta, Pelabuhan Tanjung Perak di Surabaya, Pelabuhan Makassar di Ujung Pandang.
2. Pelabuhan khusus yang dioperasikan untuk kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu, contoh: pelabuhan pelabuhan milik Pertamina, milik Pabrik Semen Gresik, milik Pabrik Baja Krakatau Steel, dll.

Pelabuhan umum dapat dibedakan atas:

1. Pelabuhan umum yang tidak diusahakan (tidak mengutamakan profit) dimana penyelenggaranya adalah pemerintah melalui UPT (Unit Pelaksana Teknis) / Satuan Kerja Pelabuhan.
2. Pelabuhan umum yang diusahakan (mengutamakan profit) dimana penyelenggaranya adalah BUP (Badan Usaha Pelabuhan) yang saat ini menjadi PT (Persero) Pelabuhan Indonesia I, II, III, dan IV. Pelabuhan menurut Peraturan Pemerintah nomor 70 tahun 1996 adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan atau

bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Sedangkan *dry port* sendiri dalam pasal 1 dijelaskan sebagai suatu tempat tertentu di daratan dengan batas-batas yang jelas, dilengkapi dengan fasilitas bongkar muat lapangan penumpukan dan gudang serta prasarana dan sarana angkutan barang dengan cara pengemasan khusus dan berfungsi sebagai pelabuhan umum. (Republik Indonesia, 2001)

2.1.1 Maksud dan Fungsi Pelabuhan

Pengoperasian pelabuhan dari penyediaan kolam pelabuhan sampai jasa-jasa penunjang kepelabuhan mempunyai maksud:

1. Untuk memperlancar perpindahan intra dan atau antar mode transportasi;
2. Sebagai pusat kegiatan pelayanan transportasi laut;
3. Sebagai pusat distribusi dan konsolidasi barang.

Sedangkan fungsi pelabuhan meliputi *link*, *interface*, dan *gateway*.

a. *Link*

Pelabuhan berfungsi sebagai *Link*, maksudnya adalah pelabuhan merupakan salah satu mata rantai dalam proses transportasi dari daerah asal barang sampai daerah tujuan barang.

b. *Interface*

Pelabuhan berfungsi *interface*, maksudnya adalah pelabuhan menyediakan berbagai fasilitas dan pelayanan jasa yang dibutuhkan untuk perpindahan moda dalam kegiatan *transshipment*.

c. *Gateway*

Pelabuhan berfungsi sebagai *gateway*, maksudnya adalah pelabuhan berfungsi sebagai pintu gerbang perdagangan bagi suatu daerah atau negara.

2.1.2 Fasilitas Penunjang Pelabuhan

Fasilitas penunjang pelabuhan terdiri dari gudang, lapangan penumpukan, terminal, dan jalan.

A. Gudang

1. Pengertian Gudang

Gudang adalah bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang-barang yang berasal dari kapal atau yang akan dimuat ke kapal. Gudang di dalam pelabuhan dapat

dibedakan atau dibagi berdasarkan fungsi dan kegunaannya. Selain itu gudang juga dapat dibedakan berdasarkan jenis barang yang disimpan.

2. Fungsi dari Gudang

Gudang-gudang yang ada di pelabuhan, terutama gudang lini I mempunyai fungsi untuk:

- a. Menjaga keseimbangan antara jumlah barang/muatan yang diangkut oleh kapal atau angkutan darat.
- b. Memungkinkan terlaksananya formalitas administrasi.
- c. Mencegah kerusakan muatan yang diakibatkan oleh cuaca dan penyebab lain.
- d. Mengumpulkan muatan.
- e. Mencegah adanya *idle time*.

3. Jenis Gudang

Jenis gudang dibedakan berdasarkan segi pabean/lokasi dan penggunaannya. Jenis gudang menurut pabean:

a. Gudang Lini I

Gudang Lini I dapat juga disebut sebagai daerah pabean (*customs area atau touane gebied, tol gebied*). Barang-barang yang ada di lapangan masih di dalam pengawasan bea cukai, artinya barang-barang tersebut masih belum diselesaikan bea masuk atau kewajiban lainnya.

b. Gudang Lini II

Gudang Lini II masih terletak dalam daerah pelabuhan tetapi berada di belakang Gudang Lini I. Barang-barang yang ditimbun di daerah ini sudah dibayar bea masuk dan persyaratan lain, tinggal menunggu pengeluarannya dari Pelabuhan.

c. *Verlengstuk*

Gudang *verlengstuk* adalah bangunan yang berada di Lini II tetapi statusnya sebagai unit I.

d. *Enterpot*

Gudang *enterpot* adalah bangunan yang berada di luar Pelabuhan tetapi statusnya sebagai gudang Lini I. Gudang ini masih dalam pengawasan bea cukai dan digunakan untuk menyimpang barang-barang milik satu perusahaan tertentu.

Jenis gudang menurut penggunaannya:

- a. Gudang umum adalah bangunan yang dapat digunakan untuk menyimpan berbagai jenis muatan kapal.

- b. Gudang khusus adalah bangunan yang digunakan untuk menyimpan jenis barang khusus. Barang-barang berbahaya, barang yang mudah terbakar dan barang yang harus berada dalam suhu tertentu adalah termasuk barang dengan jenis khusus.
- c. Gudang *Container Freight Station* (CFS) adalah bangunan yang digunakan untuk melaksanakan proses *stripping* dan *stuffing* dari barang-barang yang berasal dari petikemas.

B. Lapangan Penumpukan

1. Pengertian Lapangan Penumpukan

Lapangan penumpukan adalah suatu tempat yang luas dan terletak di dekat dermaga yang digunakan untuk menyimpan barang-barang yang akan dimuat atau setelah dibongkar dari kapal. Lapangan penumpukan harus diperkeras sehingga dapat menerima beban yang berat dari barang yang ditampungnya.

2. Fungsi Lapangan Penumpukan

Lapangan penumpukan berfungsi untuk menyimpan barang-barang berat dan besar serta mempunyai ketahanan terhadap panas matahari dan hujan. Barang-barang yang disimpan di lapangan penumpukan berupa kendaraan berat dan barang-barang yang terbuat dari baja seperti: tiang listik, plat baja, baja profil, baja beton, dan sebagainya.

C. Terminal

1. Pengertian Terminal

Terminal adalah suatu tempat untuk menampung kegiatan yang berhubungan dengan transportasi. Di dalam Terminal terdapat kegiatan turun-naik dan bongkar-muat baik barang, penumpang atau petikemas yang selanjutnya akan dipindah ke tempat tujuan.

2. Fungsi Terminal

Mempermudah pelayanan, pengaturan dan pengawasan kegiatan bongkar-muat dan turun-naik barang, penumpang, maupun petikemas. Proses tersebut menyebabkan adanya pemusatan kegiatan transportasi di dalam Terminal.

3. Jenis Terminal

Umumnya jenis terminal dibedakan menjadi tiga, yaitu Terminal Petikemas, Terminal Penumpang, dan Terminal Konvensional. Dalam bahasan penelitian ini jenis terminal adalah Terminal Petikemas.

D. Jalan

1. Pengertian Jalan

Adalah suatu lintasan yang dapat dilalui oleh kendaraan maupun pejalan kaki, yang menghubungkan satu tempat dengan tempat lain. Jalan ini harus disusun dengan konstruksi tertentu sehingga dapat menahan beban dan kecepatan kendaraan yang direncanakan.

2. Fungsi Jalan

Untuk melancarkan kegiatan perpindahan kendaraan yang pada akhirnya akan melancarkan kegiatan bongkar muat barang di Pelabuhan.

2.1.3 Peralatan Bongkar Muat Petikemas

Untuk membongkar, memuat, atau memindahkan petikemas dari satu tempat ke tempat lain di dalam terminal petikemas atau lapangan penumpukan biasanya digunakan alat bongkar muat khusus. Alat bongkar muat memiliki banyak macam dan dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan dari terminal atau lapangan penumpukan. Alat bongkar muat tersebut antara lain:



Sumber : Hasil Survey

Gambar 2.1. Reach Stacker

Reach Stacker biasa digunakan untuk penanganan muatan di lokasi depo atau gudang. Alat ini dapat mengangkat dan menurunkan petikemas atau biasa disebut dengan *Lift on/off*. *Reach stacker* menumpuk petikemas hingga 3(tiga) sampai 4(empat) tumpukan.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 2.2. Forklift

Forklift merupakan alat yang biasa digunakan untuk penanganan muatan di lokasi depo atau di lokasi industri. Keunggulan alat ini pada bagian depan yang berbentuk seperti garpu, digunakan untuk mengangkat petikemas *empty* (tergantung dari kapasitas angkat) maupun digunakan untuk melakukan proses *stuffing* jika menggunakan *pallet*.



Gambar 2.3 Rubber Tyred Grane (RTG) di area Container Yard

Rubber Tyred Grane atau biasa disebut dengan RTG merupakan alat yang digunakan pada lapangan penumpukan atau *Container Yard*. Keunggulan penggunaan alat ini terletak pada jumlah tumpukan petikemas. Kemampuan RTG tersebut dapat memaksimalkan lapangan penumpukan dengan kemampuan menumpuk petikemas hingga 4 tumpukan. Jika

pada lapangan penumpukan petikemas tersebut terdapat rel untuk kereta api sebagai moda pengangkutan barang, maka disebut *Rail Mounted Grane* (RMG).

2.1.4 Karakteristik Petikemas

Petikemas (*container*) merupakan boks dengan ukuran tertentu yang digunakan untuk mengirimkan barang dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Petikemas banyak dipilih karena praktis, mudah diangkut, dan mudah untuk dipindahkan dari moda yang satu ke moda yang lain.

Internaional Standard Organization menetapkan ukuran-ukuran standar petikemas sebagai berikut:

1. *Dry freight Container* ukuran 20 feet

(L 20' x W 8' x H 8,6")

- *Interior dimension* : L 5,898 m x W 2,352 x H 2,393 m
- *Door Opening* : W 2.340 m x H 2,280 m
- *Tare Weight* : 5.070 lbs – 2.300 kg
- *Cubic capacity* : 1,172 cuft – 33,2 cbm
- *Payload* : 62,130 lbs – 28. 180 kg

2. *Dry Container* ukuran 40 feet

(L 40' x W 8' x H 8,6")

- *Interior dimension* : L 12, 032 x W 2,352 x H 2,393 m
- *Door opening* : W 2,340 m x H 2,280 m
- *Tare weight* : 8.265 lbs – 3.750 kg
- *Cubic capacity* : 2.390 cuft – 67,7 cbm
- *Payload* : 63,385 lbs – 28.750 kg

Secara umum container dibedakan menjadi bermacam-macam yaitu:

1. Untuk ukuran 20 feet

- Ventilated Container*
- Flatback Container*
- Dry freight Container*
- Fantainer Container*
- Reefer Container*
- Porthole Container*

g. *Open top Container*

h. *Tank Container*

2. Untuk ukuran 40 feet

a. *Reefer Container*

b. *Flat track Container*

c. *High Cube Container*

d. *Open top Container*

e. *High Cube reefer Container*

f. *Dry freight Container*

g. *High cube dry Container ukuran 45 feet*

berdasarkan jenis-jenis petikemas di atas, petikemas yang paling sering digunakan di indonesia adalah *dry freight container* dan *reefer container* baik untuk ukuran 20 feet maupun 40 feet.

2.1.5 Luas Lapangan Penumpukan

Lapangan penumpukan digunakan untuk menempatkan petikemas yang akan dimuat ke moda transportasi atau setelah dibakar dari moda transportasi, baik yang berisi muatan ataupun petikemas kosong (Triatmodjo, 2009). Luas lapangan penumpukan petikemas dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$A = \frac{T \cdot D \cdot A_{teu}}{365 \cdot (1 - BS)} \dots\dots\dots (1)$$

dimana:

A : Luas lapangan penumpukan petikemas yang diperlukan (m³).

T : Arus petikemas per tahun (TEUs), 1 TEUs = 29 m³ dan 1 boks = 1, TEUs.

D : *dwelling time* atau jumlah hari rata-rata petikemas tersimpan di lapangan penumpukan. Untuk ekspor impor internasional, digunakan 7 hari untuk PK impor dan 5 hari untuk PK ekspor. Untuk petikemas *empty*, waktu penyimpanan adalah 20 hari.

Ateu : luasan yang diperlukan untuk 1 TEU yang tergantung pada sistem penanganan petikemas dan jumlah tumpukan petikemas di lapangan penumpukan, seperti yang tertera dalam Tabel 2.1.

BS : *brokenstowage* (luasan yang hilang karena adanya jalan atau jarak antara petikemas di lapangan penumpukan, yang tergantung pada sistem penanganan petikemas, nilainya sekitar 25-50%.

Tabel 2.1 Luasan diperlukan per TEU

Peralatan dan Metode penanganan	Tinggi/Jumlah Penumpukan Petikemas	Luasan diperlukan per TEU Ateu (m ² /TEU)	
		PK 20ft	PK 40ft
Trailer	1	60	45
Forklift	1	60	80
	2	30	40
	3	20	27
Straddle carrier	1	30	
	2	15	
	3	10	
Rubber Tyred Gantry	2	15	
	3	10	
	4	7,5	

2.2 Benchmarking

Benchmarking merupakan proses pengukuran produk, jasa dan pelatihan secara berkelanjutan terhadap perusahaan kompetitor atau terhadap perusahaan yang terkenal sebagai pemimpin pada industri yang bergerak pada bidang yang sejenis. *Benchmarking* adalah suatu proses yang biasa digunakan dalam manajemen atau umumnya manajemen strategis, dimana suatu unit/bagian/organisasi mengukur dan membandingkan kinerjanya terhadap aktivitas atau kegiatan serupa unit/bagian/organisasi lain yang sejenis baik secara internal maupun eksternal. Dari hasil *benchmarking*, suatu organisasi dapat memperoleh gambaran dalam (*insight*) mengenai kondisi kinerja organisasi sehingga dapat mengadopsi *best practice* untuk meraih sasaran yang diinginkan. (Wikipedia, 2014)

Pada penelitian ini proses *benchmarking* dilakukan untuk mengetahui praktek penerapan konsep *dry port* yang berada di Indonesia. Proses ini bertujuan untuk mengetahui kelemahan atau kelebihan yang terjadi untuk dikembangkan ke dalam proses perencanaan transportasi di Jawa Timur.

2.3 Perencanaan Transportasi

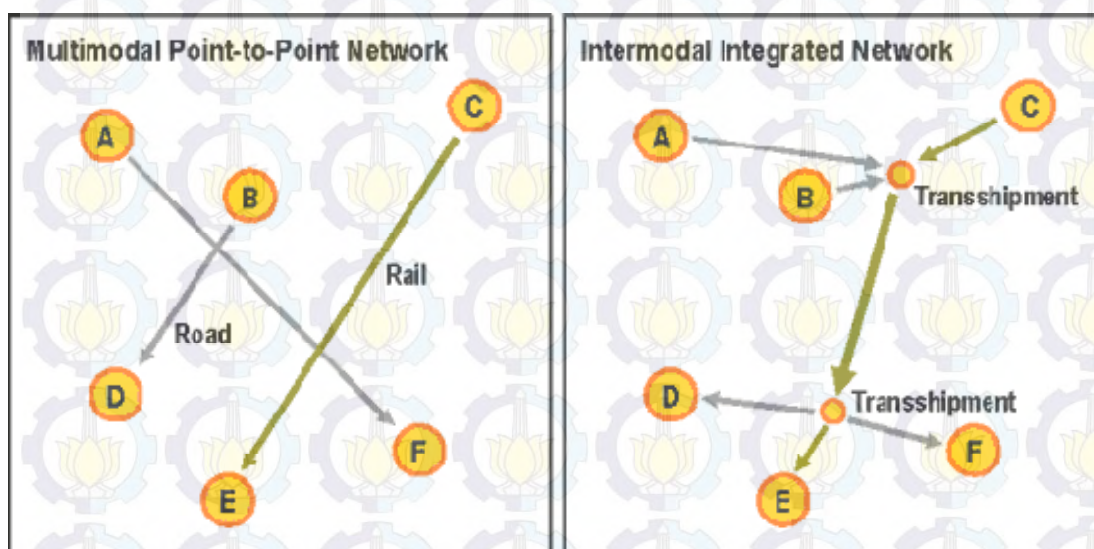
Perencanaan transportasi merupakan kegiatan untuk memilih atau memutuskan alternatif-alternatif pilihan pengadaan fasilitas transportasi untuk mencapai tujuan optimal yang telah ditetapkan sebelumnya dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efisien. (Miro, 2005) Dalam proses perencanaan, kita memerlukan perhitungan awal dan analisis untuk mencapai tujuan.

2.3.1 Jaringan Transportasi Intermoda

Jaringan transportasi intermoda adalah sebuah sistem logistik yang terhubung dengan dua moda atau lebih. Setiap moda memiliki karakteristik pelayanan (*service*) tersendiri yang secara umum memungkinkan komoditi (atau penumpang) berpindah ke moda lain dalam satu perjalanan dari asal (*origin*) ke tujuan (*destination*). (Lubis, Isnaeni, Sjafruddin, & Dharmowijoyo, 2005)

Intermoda dipengaruhi oleh ruang, waktu, struktur, pola jaringan, jumlah interkoneksi dan penghubung, dan karakteristik atau tipe dari kendaraan dan terminal. Pengembangan transportasi intermoda pada umumnya berdasarkan pada konsep berikut :

- Asal dan jumlah komoditi / penumpang yang ditransportasikan,
- Ketersediaan moda transportasi,
- Asal dan tujuan,
- Nilai dari komoditi / penumpang dan frekuensi perjalanan (*trip*).



(Rodrigue, 2013)

Gambar 2.4 Jaringan Transportasi Intermoda

Dalam sistem intermoda, karakteristik pasar berdasarkan pada komparatif keuntungan dari pemakaian sebuah moda. Tabel 2.2 menunjukkan rekomendasi untuk jaringan transportasi barang intra pulau dalam jarak dekat, menengah, dan jauh.

Tabel 2.2 Idealisasi Jaringan Transportasi Intermoda Intra Pulau

	Angkutan Jalan	Angkutan Kereta	Angkutan Udara	
Perjalanan Jarak Dekat				
Barang muatan ringan dan barang pos	+++	+	+	
Barang segar	+++	+	+++	
Petikemas 20'	+++	+++	+	
Petikemas 40'	++	++++	+	
Curah Kering	+	++++	+	
Perjalanan Jarak Menengah				
Barang muatan ringan dan barang pos	++	+++	+++	
Barang segar	+++	++	++++	
Petikemas 20'	+++	+++	+	
Petikemas 40'	+++	++++	+	
Curah Kering	+	++++	+	
	Angkutan Jalan	Angkutan Kereta	Angkutan Udara	Angkutan Laut
Perjalanan Jarak Jauh				
Barang muatan ringan dan barang pos	+	+++	++++	+
Barang segar	+	+	++++	+
Petikemas 20'	++	++++	+	++++ *)
Petikemas 40'	+	++++	+	++++ *)
Curah Kering	+	++++	+	++++ *)

(Lubis, Isnaeni, Sjafruddin, & Dharmowijoyo, 2005)

Catatan :

- ++++ : Sangat dianjurkan
- +++ : Dianjurkan
- ++ : Kurang dianjurkan
- +

+: Tidak dipilih

Pada tabel 2.2 merupakan penjelasan angkutan-angkutan yang dianjurkan dalam jaringan transportasi intra pulau. Berdasarkan tabel tersebut, pada perjalanan jarak jauh angkutan kereta sangat dianjurkan untuk wilayah yang memiliki daratan yang luas. Tetapi khusus untuk perpindahan barang di antar pulau, angkutan laut sangat dianjurkan.

2.3.2 Implementasi Konsep Dry Port

Konsep *dry port* adalah sebuah konsep sistem transportasi yang baru-baru ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi biaya serta ramah lingkungan. Konsep ini telah diteliti sejak beberapa tahun lalu. Para peneliti telah melakukan sejumlah penelitian mengenai konsep *dry port*, dampak yang diakibatkannya, dan faktor yang mempengaruhi pelaksanaannya. Sehingga didapatkan definisi konsep *dry port* sebagai berikut:

“Konsep *dry port* merujuk pada pelabuhan yang langsung terhubung dengan rel kereta api ke terminal intermoda di darat, dimana *shipper* dapat meninggalkan dan atau mengumpulkan barang-barang mereka di unit pemuatan intermodal secara langsung seperti di pelabuhan laut. Selain kegiatan *transshipment* (pengangkutan/pengiriman), layanan seperti penyimpanan, konsolidasi, depo, pemeliharaan petikemas dan bea cukai juga telah tersedia di *dry port*.” (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004)

Definisi di atas digunakan dalam tugas akhir ini sebagai definisi dasar untuk konsep *dry port*. Kinerja *dry port* diukur dari kualitas akses ke *dry port* dan kualitas antar jalan. Seiring dengan *volume* pengangkutan petikemas yang terus bertambah, akses transportasi darat ke pelabuhan laut menjadi faktor yang semakin penting. Salah satu cara untuk meningkatkan kinerja pelabuhan sekaligus sistem transportasi kompetitif secara keseluruhan adalah dengan meningkatkan akses transportasi darat ke pelabuhan. *Dry port* menawarkan layanan serupa yang biasanya tersedia di pelabuhan.

Konsep *dry port* merujuk pada suatu jaringan transportasi intermoda dengan terminal intermoda di darat yang berbagai pelayanan tambahannya juga berada di darat. *Dry port* terhubung langsung oleh jalur kereta yang menuju sebuah pelabuhan laut atau menuju dua atau lebih pelabuhan laut dalam keadaan tertentu. Implementasi *dry port* yang optimal adalah seluruh muatan barang diangkut melalui angkutan kereta dari *dry port* ke pelabuhan laut (demikian sebaliknya). Akan tetapi hal tersebut jarang terjadi akibat adanya kendala pada penghubungan jalur kereta (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004).

Perhubungan yang lancar antara jalan darat, jalur kereta, dan pelabuhan laut memungkinkan pengangkutan muatan barang yang cepat dan dapat diandalkan. Kinerja *dry port* diukur dari kualitas akses menuju *dry port* dan kualitas dari penggunaan jalur kereta. *Dry port* menawarkan berbagai pelayanan *value creating* (konsolidasi, penyimpanan, penumpukan, pemeliharaan kontainer dan kepabeaan) kepada pihak-pihak yang bergerak dalam sistem pengangkutan tersebut. Misalnya adalah pemindahan berbagai kegiatan keadministrasian ke daratan dengan menggunakan *dry port*, pengalihan beberapa kegiatan

outsourcing dari pelabuhan laut ke *dry port* dapat mengurangi beban kerja di pelabuhan laut, malahan pelabuhan laut dapat lebih fokus mengerjakan tugas-tugas utamanya.

Maka dapat dirangkum bahwa ciri-ciri utama dari *dry port* adalah:

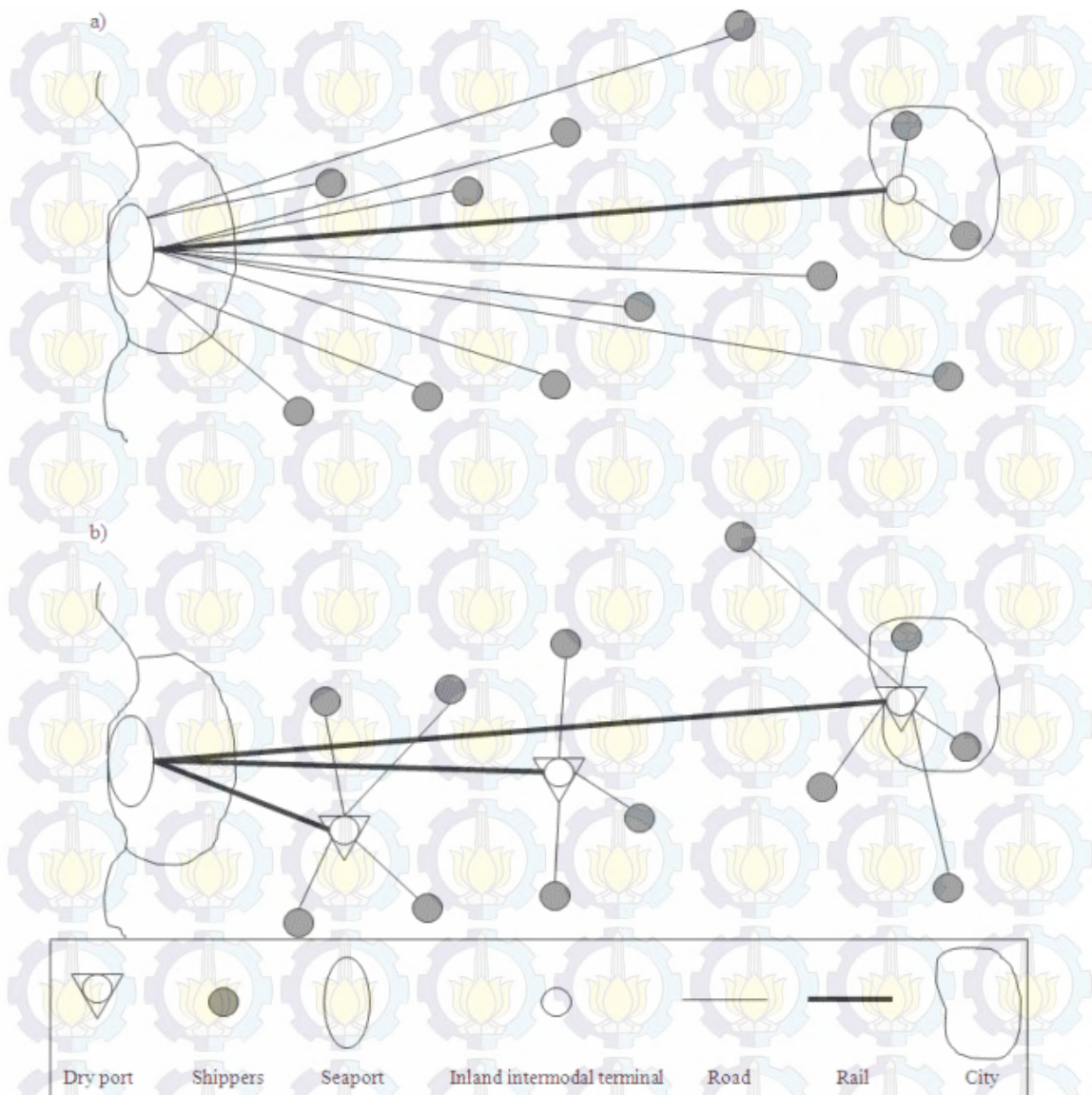
- a. Terdapatnya terminal *intermoda* di darat,
- b. Terhubungnya rel kereta dari *dry port* ke pelabuhan laut (demikian sebaliknya),
- c. Menawarkan berbagai pelayanan yang umumnya juga tersedia di pelabuhan laut.

Untuk memenuhi tuntutan peningkatan *volume* arus barang khususnya petikemas, pelabuhan dituntut untuk meresponnya dengan cara memperluas area *hinterland*, dengan pengadaan terminal di darat seperti *dry port* untuk menambah dan menopang daya saing.

Dry port dapat dibedakan berdasarkan letak geografisnya. Pengelompokkan *dry port* berdasarkan fungsi dan jarak tempuh dari pelabuhan laut. Ada tiga perbedaan *dry port* berdasarkan jenisnya (Roso, Woxenius, & Lumsden, 2004), yaitu:

- a. *close dry port*
- b. *midrange dry port*
- c. *distant dry port*

Semua *dry port* tersebut terletak di area *hinterland* pelabuhan karena itu merupakan daerah layanannya. Tidak menutup kemungkinan kalau *dry port* yang lain juga melayani lebih dari satu pelabuhan laut. Dalam kasus tersebut, pelabuhan laut berbagi area *hinterland*nya dengan pelabuhan laut lainnya. Ada perbandingan antara sistem pengangkutan konvensional dengan konsep *dry port* seperti yang ditunjukkan Gambar 2.5. Sistem pengangkutan yang konvensional diilustrasikan di bagian a dari Gambar 2.5. sedangkan pengangkutan menggunakan konsep *dry port* dengan 3 (tiga) jenis *dry port* direpresentasikan di bagian b Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Perbandingan transportasi sistem konvensional dengan implementasi konsep *dry port*

2.3.3 Biaya dalam Konsep *Dry Port*

Dalam berjalannya konsep *dry port* terdapat biaya-biaya yang dibebankan kepada pengguna jasa *dry port*. Komponen – komponen berikut merupakan biaya yang menjadi pendapatan dari *dry port* sendiri (jika dikelola secara mandiri) adalah sebagai berikut : (United Nation Conference On Trade and Development, 1991)

- Biaya Sewa lapangan penumpukan (*Container Yard*)
- Biaya Sewa gudang
- Biaya Bongkar Muat
- Biaya *Stripping* dan *Stuffing* (konsolidasi)
- Biaya Angkut barang

2.4 Pengangkutan Petikemas

Dalam pengangkutan petikemas dari asal menuju tujuan, petikemas mempunyai 2 status, yaitu :

1) *Full Container Load (FCL)*

Ciri-cirinya adalah :

- Berisi muatan dari satu *shipper* dan dikirim untuk satu *consignee*.
- Petikemas diisi (*stuffing*) oleh *shipper* (*shipper load and count*) dan petikemas yang sudah diisi diserahkan di *Container Yard (CY)* pelabuhan muat.
- Di pelabuhan bongkar, petikemas diambil oleh *consignee* di CY dan di-*stripping* oleh *consignee*.
- Perusahaan pelayaran tidak bertanggung jawab atas kerusakan dan kehilangan barang yang ada dalam petikemas.

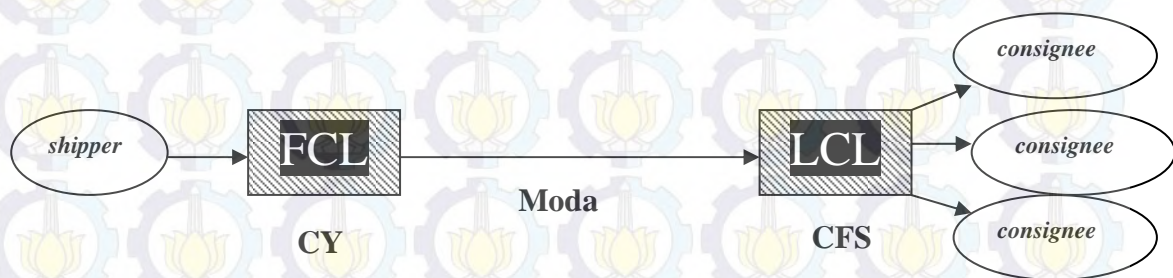
2) *Less Container Load (LCL)*

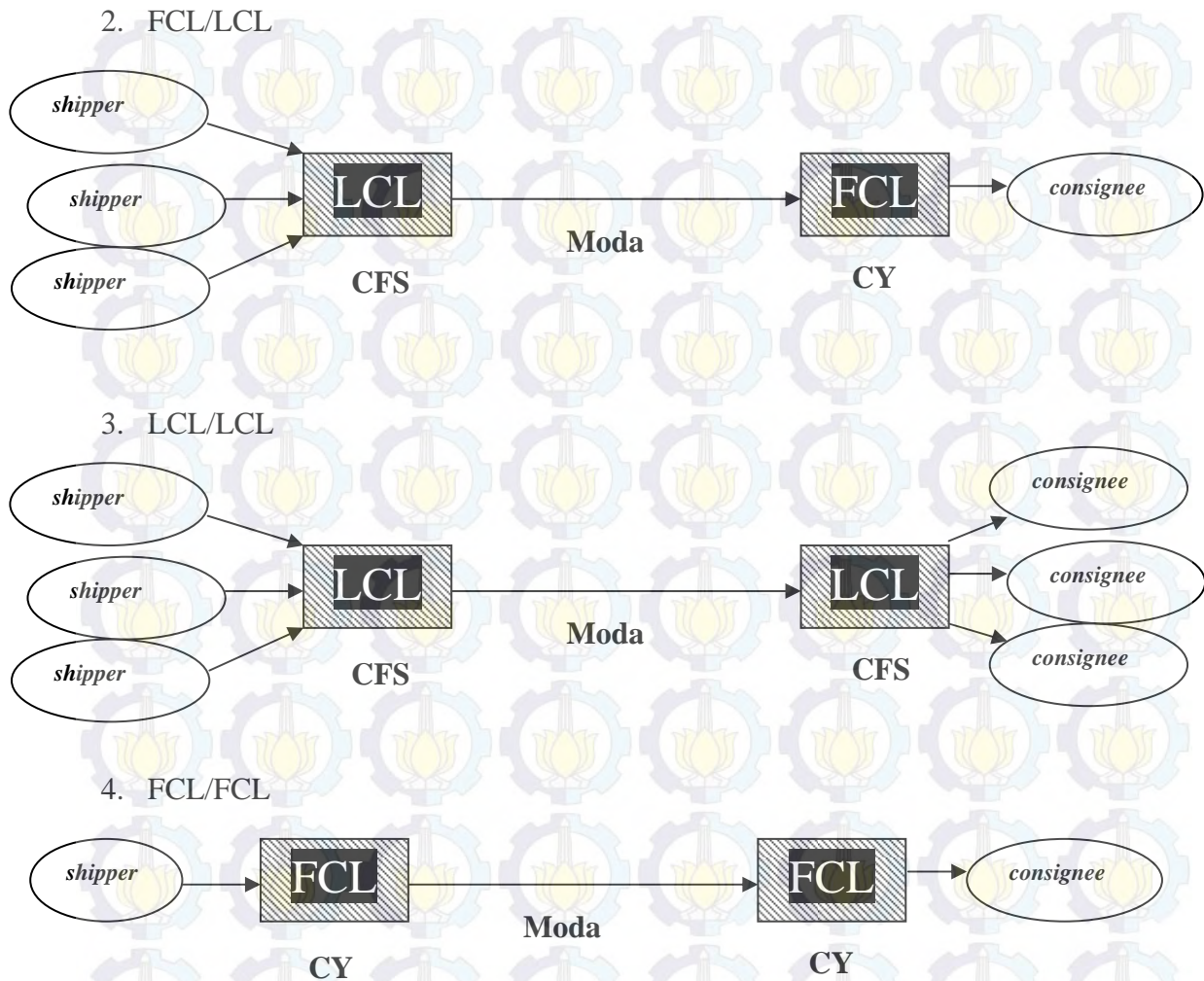
Ciri-cirinya adalah :

- Berisi muatan dari beberapa *shipper* dan ditujukan untuk beberapa *consignee*.
- Muatan diterima dalam keadaan *breakbulk* dan diisi (*stuffing*) di *Container Freight Station (CFS)* oleh perusahaan pelayaran.
- Di pelabuhan bongkar, petikemas di-*stripping* di CFS oleh perusahaan pelayaran dan diserahkan kepada beberapa *consignee* dalam keadaan *breakbulk*.
- Perusahaan pelayaran bertanggung jawab atas kerusakan dan kehilangan barang yang diangkut dalam petikemas.

Dalam moda angkutan petikemas, terdapat beberapa kombinasi, yakni :

1. FCL/LCL





Beberapa kombinasi pengangkutan petikemas di atas, menghasilkan beberapa alur dari perjalanan petikemas seperti *door to door*, *door to port*, *port to port*, dan *port to door*. Alur perjalanan petikemas tersebut berdasarkan kebutuhan dan perjanjian antara pemilik barang (*shipper*), penerima barang (*consignee*), perusahaan petikemas, maupun pihak ketiga (*forwarder*). Dari sistem pengiriman yang berbeda-beda tersebut secara langsung akan mempengaruhi tarif yang ditetapkan oleh penyedia jasa. (Suyono, 2007)

2.5 Gravity Location Model

Gravity location model merupakan salah satu pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan rantai pasok. Model gravitasi lokasi digunakan untuk menentukan lokasi suatu fasilitas (misalnya gudang atau pabrik) yang menjadi penghubung antara sumber-sumber pasokan dan beberapa lokasi pasar. Penggunaan model ini, ditentukan dari variabel perbandingan biaya transportasi yang dengan volume yang dipindahkan. sehingga kita dapat menentukan sumber-sumber pasokan (kandidat *dry port*)

maupun pasar (pusat gravitasi) dalam suatu peta dengan koordinat x dan y yang jelas. Tujuan model ini adalah mendapatkan lokasi *dry port* yang meminimalkan total biaya transportasi. (Wang & Adams, 2012) Sehingga dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$TC = \sum_i C_i V_i Z_i \dots \dots \dots (2)$$

Dengan :

TC = Total biaya angkut.

C_i = Biaya transportasi per unit beban per kilometer antara lokasi kandidat *dry port* dengan pusat gravitasi.

V_i = beban yang akan dipindahkan antara lokasi kandidat *dry port* dengan pusat gravitasi.

Z_i = Jarak langsung antara lokasi kandidat *dry port* dengan pusat gravitasi.

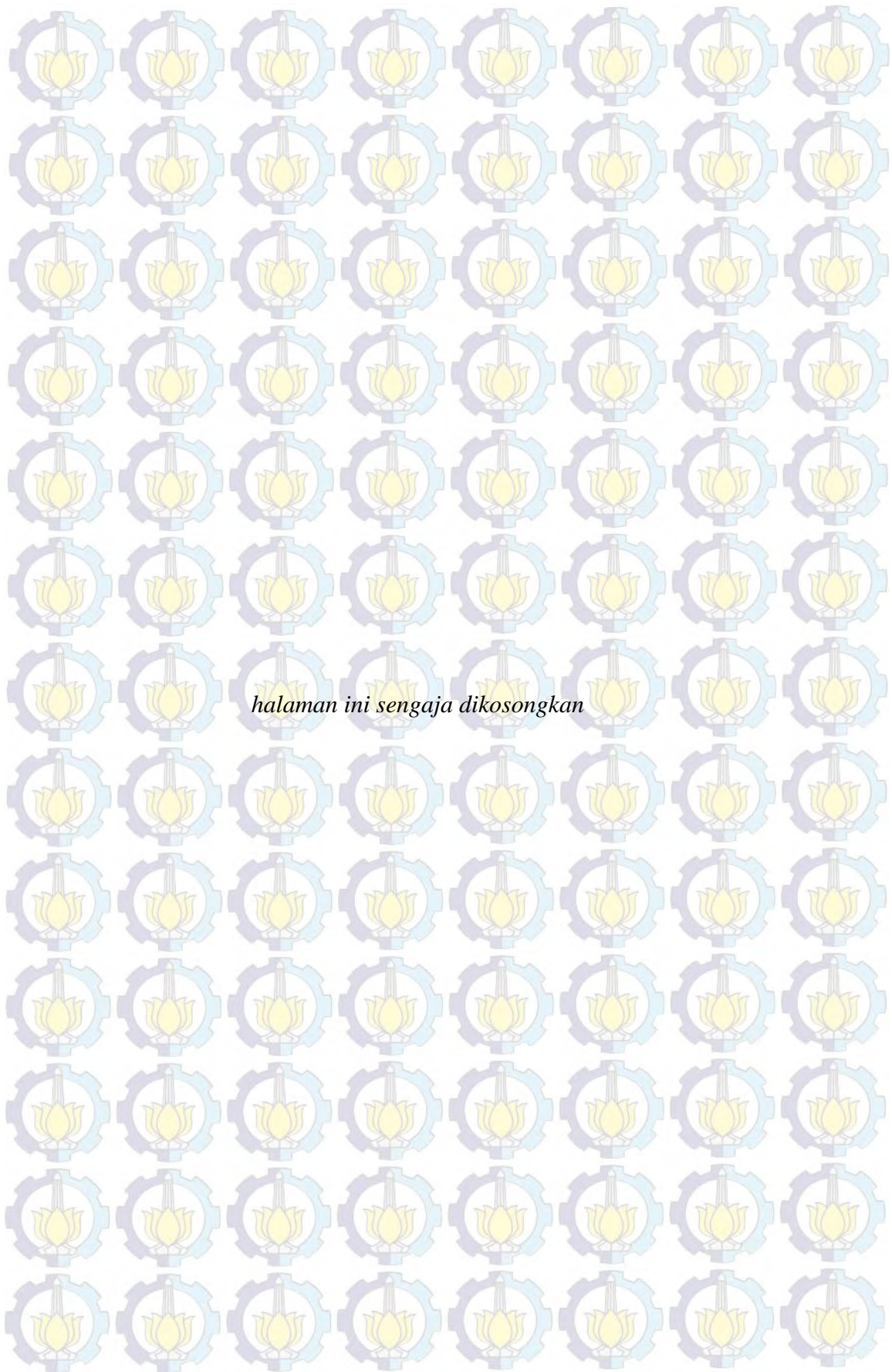
$$Z_i = \sqrt{(X_0 - X_i)^2 + (Y_0 - Y_i)^2} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana (X_0, Y_0) adalah sebagai pusat gravitasi dari penggunaan model ini. Untuk mendapatkan nilai (X', Y') yang optimal, yakni dengan TC paling minimum, diperlukan langkah berikut ini:

1. Menentukan koordinat X dan Y untuk masing-masing kandidat lokasi dengan titik sumbu (0,0) sebagai pusat gravitasi.
2. Menghitung jarak Z_i untuk semua i. Dengan kata lain jarak antara lokasi kandidat *dry port* dengan lokasi pusat gravitasi. Dimana nantinya akan digunakan untuk perhitungan TC.
3. Menentukan koordinat lokasi dengan rumus di bawah ini:

$$X' = \frac{\sum_i \frac{C_i V_i X_i}{Z_i}}{\sum_i \frac{C_i V_i}{Z_i}}, Y' = \frac{\sum_i \frac{C_i V_i Y_i}{Z_i}}{\sum_i \frac{C_i V_i}{Z_i}} \dots \dots \dots (4)$$

4. Melakukan perhitungan secara iterasi hingga didapatkan koordinat (X', Y') yang optimal.



BAB 3.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yaitu Cikarang *Dry Port*, terminal petikemas baik yang berada di darat maupun yang di pelabuhan, jalan raya, jembatan timbang, dan lokasi industri di Provinsi Jawa Timur.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu:

1. Pengumpulan data langsung (primer)

Pengumpulan data seperti ini dilakukan dengan 2 (dua) cara, yaitu:

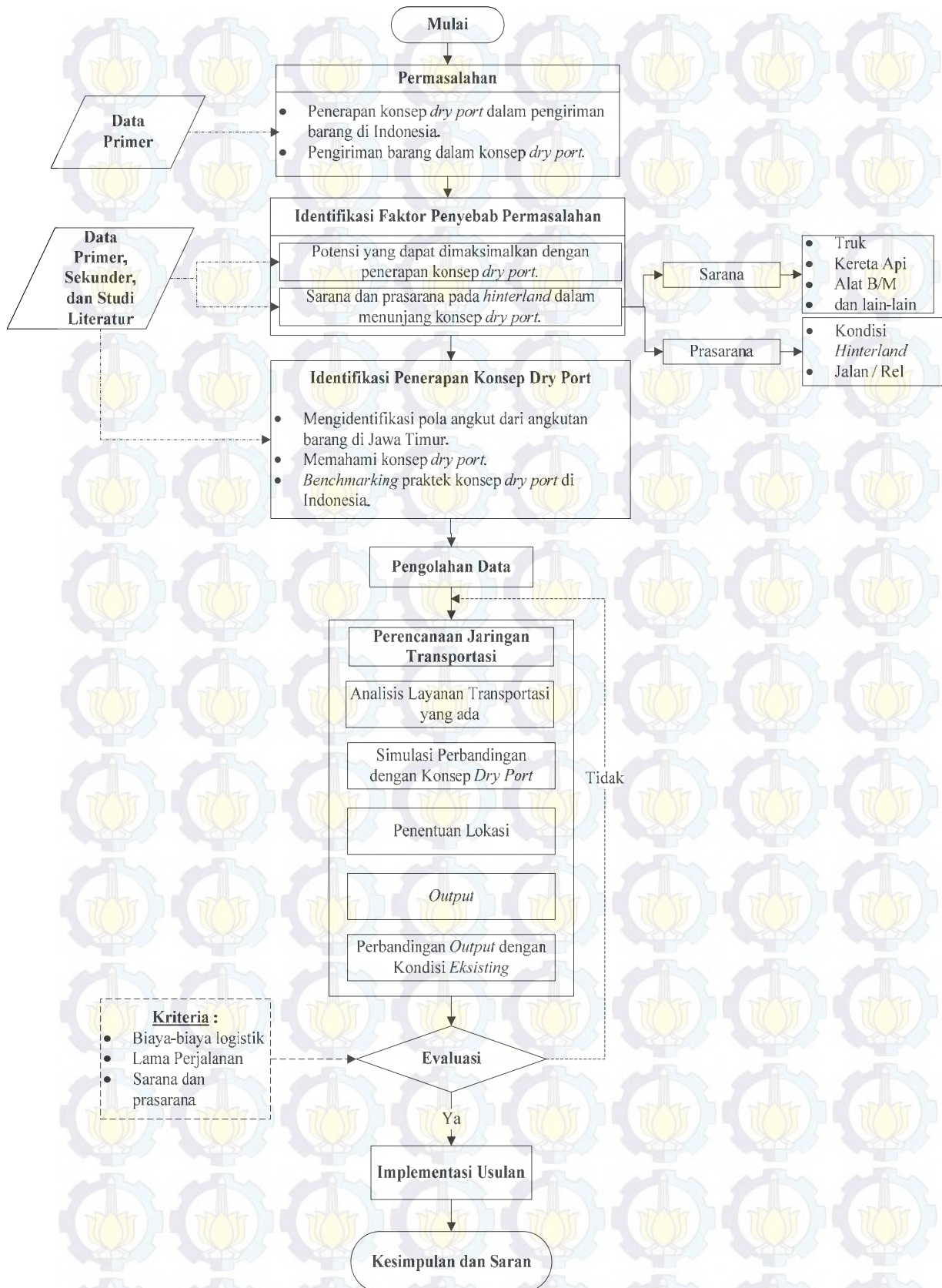
- a. Wawancara langsung kepada operator terminal petikemas, penyedia jasa angkutan truk, serta pihak-pihak yang terkait dalam pengiriman barang dari area industri menuju pelabuhan. Karena studi yang dilakukan terkait dengan kondisi yang akan terus mengalami perkembangan, data primer akan menjadi sangat penting peranannya dalam menentukan pola distribusi barang mendatang.
- b. Survey kondisi jalan raya yang menjadi akses truk dari area industri menuju pelabuhan begitu juga sebaliknya baik dari kondisi infrastruktur maupun arus kendaraan. Hal tersebut tentunya akan berpengaruh terhadap kehandalan distribusi barang dari area industri menuju pelabuhan.

2. Pengumpulan data secara tidak langsung (sekunder)

Pengumpulan data seperti dilakukan peneliti dengan mengambil data seperti tarif terkait dengan bongkar muat petikemas, tarif angkutan jalan, serta informasi yang relevan dengan penelitian.

3.3 Tahapan Penelitian

Sebagai acuan pengerjaan dalam penelitian tugas akhir ini, diperlukan adanya kerangka diagram alir (*flowchart*) kinerja yang jelas agar proses penelitian tugas akhir ini bisa berjalan lancar. Digram alir adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam pengerjaan penelitian tugas akhir ini, secara umum terdiri dari:

1. Tahap identifikasi permasalahan
2. Tahap identifikasi penerapan konsep *dry port*
3. Tahap pengolahan data
4. Tahap perencanaan jaringan transportasi
5. Tahap evaluasi dan implementasi usulan
6. Kesimpulan

3.3.1 Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi permasalahan dari penelitian tugas akhir ini. Identifikasi mengenai potensi muatan yang ada di Jawa timur yang dapat dimaksimalkan dengan konsep *dry port*. Untuk membantu proses identifikasi, dilakukan studi literatur mengenai konsep *dry port* dan potensi muatan yang ada di Jawa Timur. Setelah mengetahui lebih rinci mengenai potensi yang ada dan konsep *dry port*, dilakukan survey mengenai lalu lintas kendaraan dari area industri menuju pelabuhan begitu juga sebaliknya, dan survey kondisi sarana dan prasarana yang menunjang terjadinya kegiatan distribusi barang dan konsep *dry port*.

3.3.2 Tahap Identifikasi Penerapan Konsep Dry Port

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi mengenai pola angkut barang di Jawa Timur serta *benchmarking* praktek konsep *dry port* di Indonesia. Untuk membantu proses identifikasi, dilakukan survey primer mengenai praktek konsep *dry port* yang pernah ada atau masih beroperasi di Indonesia. Survey dilakukan di 4 (tempat) yaitu TPKJ Rambipuji, TPKS Jebes, TPKB Gedebage, dan Cikarang *Dry Port*. Survey juga dilakukan dengan mengamati pola angkut barang di Provinsi Jawa Timur.

3.3.3 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data-data yang diperoleh untuk dijadikan sebagai input perencanaan transportasi jaringan. Adapun pengolahan data dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya transportasi.

3.3.4 Tahap Perencanaan Tansportasi Jaringan

Pada Tahap ini, dilakukan 4 (empat) tahap yaitu :

- a. Analisis layanan transportasi yang ada di Jawa Timur saat ini. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya transportasi yang dikeluarkan untuk mengirim barang menuju pelabuhan laut baik untuk angkutan FCL maupun angkutan LCL. Hal ini dilakukan berdasarkan dari pengolahan data yang dikumpulkan selama kegiatan survey terkait dengan jenis dan kondisi prasarana transportasi.
- b. Simulasi perbandingan dengan konsep *dry port* merupakan tahapan untuk menentukan konsep ini menguntungkan untuk pengiriman barang secara FCL atau LCL.
- c. Penentuan lokasi yang paling sesuai berdasarkan besarnya biaya transportasi yang terjadi.
- d. Hasil Simulasi dari beberapa opsi yang ada.
- e. Membandingkan *output* dengan kondisi *eksisting*

3.3.5 Tahap Evaluasi dan Implementasi Usulan

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi dari opsi-opsi yang muncul pada tahap sebelumnya. Dengan memperhatikan kriteria lama waktu perjalanan, biaya logstik, kondisi prasarana, dan kehandalan akan dipilih usulan yang terbaik untuk implementasi dari konsep *dry port* yang dapat digunakan di Provinsi Jawa Timur.

3.3.6 Kesimpulan

Pada tahap ini dirangkum dari hasil analisis dan evaluasi yang didapat dan implementasi usulan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB 4.

GAMBARAN UMUM KONDISI SAAT INI

4.1 Sekilas Jawa Timur

Jawa Timur adalah sebuah provinsi di bagian timur Pulau Jawa, Indonesia. Ibukota provinsi terletak di Surabaya. Jawa Timur memiliki wilayah terluas di antara 6 provinsi di Pulau Jawa, dan memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di Indonesia.



Gambar 4.1 Peta Provinsi Jawa Timur

Secara geografis wilayah Provinsi Jawa Timur berada pada koordinat $9^{\circ} 0' - 4^{\circ} 50'$ LS $110^{\circ} 30' - 116^{\circ} 30'$ BT dengan Luas wilayah 47.922 km^2 dengan batas-batas sebagai berikut :

- Batas Utara : Laut Jawa
- Batas Timur : Selat Bali
- Batas Selatan : Samudera Hindia
- Batas Barat : Provinsi Jawa Tengah

Dalam transportasi, Provinsi Jawa Timur memiliki Pelabuhan Tanjung Perak menjadi koridor transportasi barang saat ini baik untuk perdagangan domestik maupun ekspor impor. Pelabuhan Tanjung Perak didukung dengan area *hinterland* yang merupakan hasil industri di Jawa Timur.

4.2 Komoditi dan Sentra Industri di Provinsi Jawa Timur

Seperti yang telah dijelaskan pada bahasan sebelumnya, Provinsi Jawa Timur memiliki sentra industri yang menjadi *hinterland* dari Pelabuhan Tanjung Perak. Sentra industri tersebut berada di beberapa kota di Jawa timur. Beberapa yang merupakan sentra industri besar di Jawa Timur adalah SIER Surabaya, PIER Pasuruan, NIP Mojokerto, dan KIG Gresik.

1. Surabaya *Industrial Estate* Rungkut Surabaya

PT. Surabaya *Industrial Estate* Rungkut berlokasi di dalam Kota Surabaya. Ketika didirikan pada tahun 1974, kawasan Rungkut masih berada di pinggiran kota, bahkan di luar kota. Seiring dengan perkembangan Surabaya sebagai kota metropolitan, kawasan SIER kini dikepung dengan perkampungan dan perumahan. Sekitar 70 persen diantara total lahan digunakan untuk industri sedangkan sisanya merupakan fasilitas umum.

SIER memang disiapkan untuk mengelola dan mengembangkan kawasan industri di Indonesia, khususnya Jawa Timur. SIER dengan luas 245 hektar menampung kurang lebih 300 perusahaan. SIER yang berjarak sekitar 19 Km dari Pelabuhan Tanjung Perak memiliki akses dengan menggunakan jalan tol waru untuk menuju ke pelabuhan.

2. Pasuruan *Industrial Estate* Rembang Pasuruan

Pasuruan *Industrial Estate* Rembang berlokasi di Kabupaten Pasuruan yang berjarak sekitar 67 km dari Pelabuhan Tanjung Perak dengan akses menggunakan jalan tol porong (yang dulunya gempol sebelum adanya lumpur sidoarjo) untuk menuju pelabuhan. PIER memiliki lahan seluar 500 hektar yang menampung perusahaan-perusahaan besar yang mayoritas bergerak dalam bidang ekspor impor, sehingga PIER dilengkapi dengan kawasan berikat *export processing zone* (EPZ). Yakni, areal sekitar 50 hektar dengan batas-batas tertentu dalam wilayah Bea Cukai. Dalam pengelolaannya kawasan industri PIER masih dalam manajemen PT. SIER.

3. Ngoro *Industrial Park* (NIP) Mojokerto

Ngoro *Industrial Park* (NIP) berlokasi di Kabupaten Mojokerto yang berjarak sekitar 55 km dari Pelabuhan Tanjung Perak. Kawasan industri ini dikelola oleh PT. Intiland RSEA *Industrial Estate*. NIP merupakan salah satu kawasan industri di Jawa Timur yang berkembang pesat, dengan memiliki luas lahan sekitar 500 hektar yang akan terus bertambah sesuai dengan permintaan pasar. Di dalam NIP, terdapat beberapa perusahaan asing seperti PT. Unicharm Indonesia, PT. Yakult Indonesia Persada, PT. Indoworld asal Thailand, dan PT. Sunpower Ceramic dari Taiwan.

4. Kawasan Industri Gresik

Kawasan Industri Gresik (KIG) berlokasi di Kota Gresik yang berjarak sekitar 25 km dari Pelabuhan Tanjung Perak. Dalam Kawasan Industri Gresik, terdapat beberapa area industri besar seperti Maspion *Industrial Estate* dengan luas lahan sekitar 450 hektar dan Spinindo *Industrial Park* dengan luas lahan sekitar 300 hektar. Di kawasan industri ini juga terdapat perusahaan semen dan pupuk yang besar di Indonesia.

Selain 4 (empat) sentra industri besar di atas, Jawa Timur juga memiliki sentra-sentra industri kelas menengah yang merupakan potensi dari Provinsi Jawa Timur seperti industri bordir di Bangil, Pasuruan; industri tas, alas kaki dari kulit di Tanggulangin, Sidoarjo; Kerajinan batik Pamekasan; dan lain-lain.

Pengangkutan komoditi dari industri kelas menengah tersebut membutuhkan pengiriman secara LCL. Hal ini dikarenakan jumlah komoditi yang belum dapat memenuhi 1 (satu) petikemas. Sehingga komoditi-komoditi tersebut, harus dikirim menuju Depo dari perusahaan pelayaran untuk di konsolidasikan menjadi 1 (satu) petikemas sebelum dikirim menggunakan moda transportasi laut (kapal). Berdasarkan survey primer pada salah satu depo perusahaan pelayaran di Surabaya, dalam proses konsolidasi tersebut komoditi dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu *food grade*, *non food grade*, dan muatan khusus. Komoditi *food grade*, merupakan jenis komoditi yang dapat dikonsolidasi dalam 1 (satu) petikemas. *Shipper* mengetahui bahwa komoditinya perlu dicampur dengan komoditi dari *shipper* lain untuk mendapatkan biaya yang lebih terjangkau karena jumlah komoditi mereka tidak dapat memenuhi petikemas.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.2 Konsolidasi komoditi *food grade*

Komoditi *non food grade*, merupakan jenis komoditi yang dapat dikonsolidasi dalam 1 (satu) petikemas dengan persetujuan *shipper*. Maksudnya adalah *shipper* berhak memutuskan

bahwa penyewaan petikemasnya apakah dapat dibagi kepada *shipper* lain yang komoditinya berupa *food grade* tetapi memiliki *volume* yang kecil. Hal ini biasa dilakukan oleh EMKL / *Forwarder* untuk memaksimalkan *volume* ruangan petikemas.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.3 Konsolidasi komoditi *non food grade*

Sedangkan untuk komoditi muatan khusus, merupakan jenis komoditi yang tidak dapat dikonsolidasikan karena pertimbangan keamanan komoditi tersebut. Karena jika dipaksakan potensi muatan tersebut rusak cukup besar.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.4 *Stuffing* muatan khusus (oli)

Untuk lebih jelas pembagian komoditi-komoditi tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Pembagian jenis komoditi

<i>Food Grade</i>	Bahan makanan	Mie
		Gula
		Susu
		Rokok
		Minuman
		Beras
		Jagung
		Biskuit
Non Bahan Makanan	Plastik	
	Alat listrik	
	Elektronik	
	Tekstil	
	Alat rumah tangga	
	Buku	
	Semen	
	Pakan ternak	
<i>Non Food Grade</i>	Jeruk	
	Cengkeh	
	Kopra	
	Besi besi bangunan	
<i>Muatan Khusus</i>	Aspal	
	Bahan Kimia	
	Oli	
	Belerang	

4.3 Sarana dan Prasarana

Sebagai pusat bisnis kawasan timur Indonesia, Jawa timur harus didukung dengan sarana dan prasarana yang baik. Akses lancarnya transportasi dari sentra industri menuju pelabuhan asal akan menjadi sangat penting.

4.3.1 Moda Angkutan Jalan (Truk)

Hingga saat ini, transportasi jalan raya masih merupakan moda transportasi utama yang berperan besar dalam mendukung pembangunan nasional dibandingkan dengan moda lain. Oleh karena itu, visi transportasi jalan adalah sebagai penunjang, penggerak dan pendorong pembangunan nasional. Misi transportasi jalan adalah mewujudkan sistem transportasi jalan

yang handal dalam meningkatkan mobilitas muatan (manusia dan barang) guna mendukung pengembangan wilayah untuk mewujudkan wawasan nusantara.

Dalam melaksanakan visi dan misi tersebut, maka sasaran pembangunan transportasi jalan adalah menciptakan transportasi yang efektif dan efisien. Efektifitas transportasi jalan dapat diukur melalui :

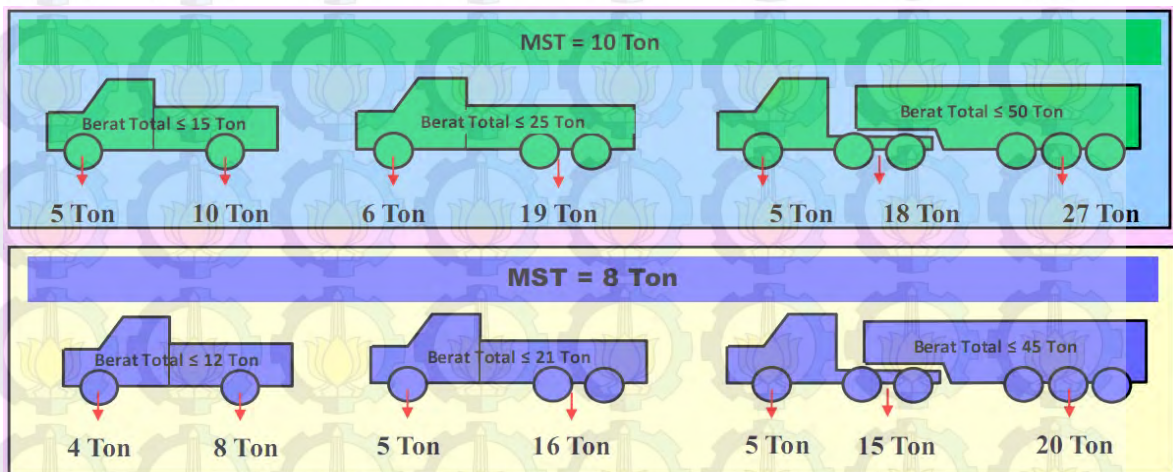
- Tersedianya kapasitas dan prasarana transportasi jalan sesuai dengan permintaan / kebutuhan;
- Tercapainya ketepatan dan keteraturan yaitu sesuai dengan jadwal dan adanya kepastian pelayanan;
- Aman atau terhindar dari gangguan alam maupun manusia;
- Tercapainya tingkat keselamatan atau terhindar dari berbagai kecelakaan;
- Terwujudnya kenyamanan atau ketenangan dan kenikmatan bagi pengguna jasa; dan
- Tercapainya penyediaan jasa sesuai dengan kemampuan daya beli pengguna jasa dan tarif / biaya yang wajar.

Sedangkan efisiensi pelayanan biasanya diukur melalui perbandingan penggunaan beban publik rendah dengan utilitas yang cukup tinggi di dalam penyelenggara kesatuan jaringan transportasi jalan.

Sebagai pusat bisnis kawasan timur Indonesia, Jawa Timur memiliki tingkat perdagangan yang tinggi dibanding daerah lainnya (nomor 2 setelah DKI Jakarta). Pola distribusi barang di Pulau Jawa khususnya Jawa Timur masih didominasi oleh moda angkutan jalan. Diperkirakan dominasi moda ini mencapai 80 – 90% dari total transportasi yang ada di provinsi ini, sementara moda lainnya seperti kereta api hanya memiliki pangsa pasar sebesar 10,5% di Pulau Jawa.

Sama seperti daerah lainnya di pulau jawa, Provinsi Jawa Timur memiliki jalur pantura sepanjang \pm 500 km sebagai jalan arteri primer yang menghubungkan bagian timur dengan bagian barat Pulau Jawa. Jalur pantura tersebut melewati kota-kota besar / sedang seperti Surabaya, Tuban, Lamongan, Pasuruan, dan lain-lain. Secara umum, persoalan utama yang dihadapi oleh jalur pantura adalah masih bercampurnya antara kendaraan yang bertujuan jarak jauh dengan kendaraan-kendaraan lokal (jarak dekat) terutama yang melewati kota-kota tersebut. Sehingga tingkat layanan jalan arteri primer di wilayah yang dilewati menjadi menurun.

Persoalan lain yang dihadapi jalur pantura adalah berkaitan dengan daya dukung jalan. Seperti halnya rata-rata jalan arteri primer di Pulau Jawa, daya dukung jalur pantura didesain dengan Muatan Sumbu Terberat (MST) sebesar 10 Ton, yang berarti jalan hanya mampu mendukung kendaraan dengan muatan seberat maksimal 10 Ton. Namun berdasarkan informasi yang berhasil dikumpulkan selama survey lapangan, diperoleh informasi bahwa ada toleransi yang diijinkan berkaitan dengan daya dukung jalan ini, yaitu sebesar 50%,. Dengan kata lain, beban maksimum yang mampu didukung oleh jalan adalah 15 ton.



Gambar 4.5 Konsep MST

Namun berdasarkan hasil pengamatan, kendaraan-kendaraan yang melewati jalur tersebut mengangkut muatannya jauh lebih berat daripada batas maksimum yang diijinkan. Hal ini dilakukan operator truk guna mengejar skala ekonomis, tanpa memperhatikan umur teknis jalan yang dapat berdampak pada meningkatnya biaya pemeliharaan jalan oleh pemerintah. Pada ruas jalan lain (selain pantura), terdapat kesamaan dalam hal pelanggaran *overload* muatan yang dilakukan oleh operator truk. Ruas jalur lain didesain untuk MST 8 ton dengan toleransi 50% yang berarti kapasitas daya dukung jalan adalah sebesar 12 ton.

A. Pola Distribusi Barang

Untuk mendapatkan gambaran pola distribusi barang yang melewati jalur pantura dan ruas jalan arteri yang lain, maka dilakukan survey primer di beberapa jembatan timbang yang berada di Provinsi Jawa Timur. Lokasi jembatan timbang yang disurvei adalah Jembatan Timbang Rambu Gundam, Rejos, Singosari, Trowulan, dan Mojo Agung.

Dari beberapa lokasi jembatan timbang yang disurvei dapat diketahui jumlah dan golongan kendaraan yang melewati jalur-jalur tersebut, serta tujuan yang dituju. Dari hasil

survey jembatan timbang, maka dapat dilakukan estimasi pergerakan barang di dalam Provinsi Jawa Timur seperti yang terdapat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Sumber : Hasil Survey, diolah

Gambar 4.6 Estimasi Pola Pergerakan Barang Provinsi Jawa Timur

B. Pola Tarif

Untuk mengetahui tarif angkut transportasi jalan raya yang berlaku saat ini (*market price*), maka dilakukan survey primer. Survey dilakukan dengan cara wawancara langsung dengan para operator truk (perusahaan pengangkutan), sopir, dan perusahaan ekspedisi.

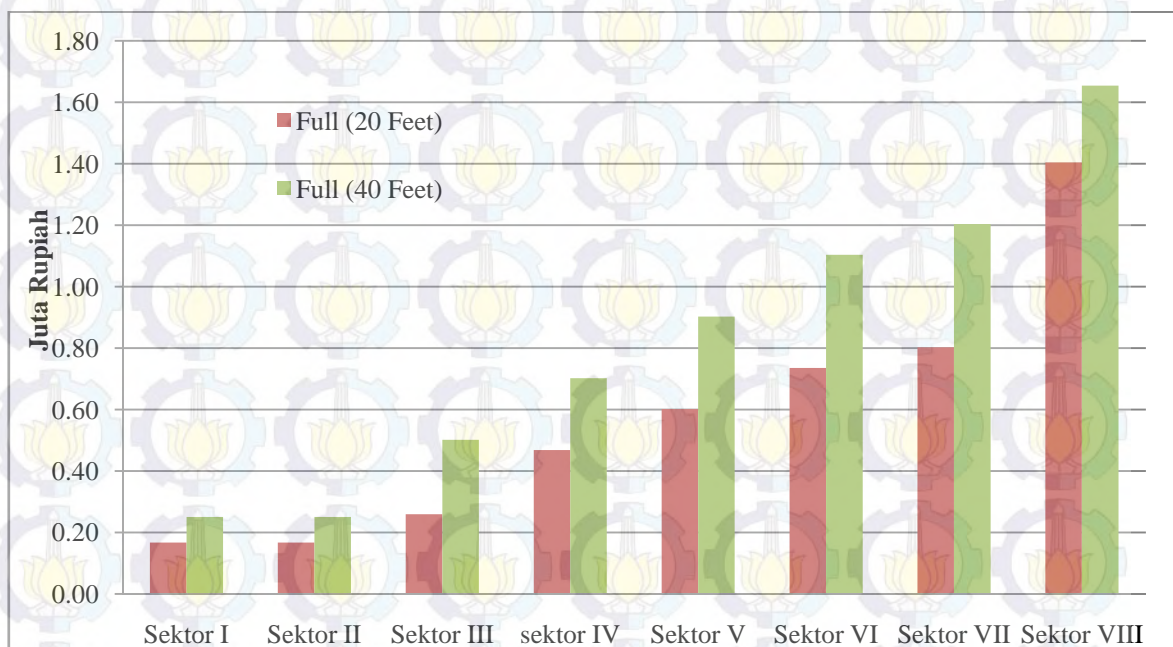
Dari survey di lapangan, didapatkan beberapa tarif yang ditetapkan oleh hasil kesepakatan bersama antara DPC Organda Tanjung Perak dengan asosiasi pengguna jasa angkutan. Tarif truk dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.2 Tarif organda angkutan truk bak terbuka Pelabuhan Tanjung Perak

DUMP TRUCK / TRONTON				
SEKTOR	Km	Harga Lama/Ton	Harga Baru/ Ton	Harga Full
Sektor I	1.2	Rp 14.592	Rp 17.510	Rp 175.104
Sektor II	5	Rp 19.454	Rp 23.345	Rp 233.448
Sektor III	8	Rp 24.318	Rp 29.182	Rp 291.816
sektor IV	18	Rp 29.179	Rp 35.015	Rp 350.148
Sektor V	24	Rp 38.904	Rp 46.685	Rp 466.848
Sektor VI	31	Rp 48.630	Rp 58.356	Rp 583.560
Sektor VII	36	Rp 53.495	Rp 64.194	Rp 641.940
Sektor VIII	67	Rp 63.229	Rp 75.875	Rp 758.748

Tabel 4.3 Tarif organda angkutan truk petikemas Pelabuhan Tanjung Perak

Petikemas		Harga Baru			
		Full (20 Feet)		Full (40 Feet)	
Sektor	km	1 kali	PP	1 kali	PP
Sektor I	1,2	Rp 167.170	Rp 334.341	Rp 250.753	Rp 501.510
Sektor II	5	Rp 167.170	Rp 334.341	Rp 250.753	Rp 501.510
Sektor III	8	Rp 259.341	Rp 601.810	Rp 501.515	Rp 902.715
sektor IV	18	Rp 468.074	Rp 735.544	Rp 702.110	Rp 1.103.318
Sektor V	24	Rp 601.810	Rp 869.279	Rp 902.715	Rp 1.303.921
Sektor VI	31	Rp 735.544	Rp 1.003.013	Rp 1.103.688	Rp 1.504.519
Sektor VII	36	Rp 802.408	Rp 1.069.880	Rp 1.203.613	Rp 1.604.818
Sektor VIII	67	Rp 1.404.220	Rp 1.904.220	Rp 1.654.220	Rp 2.154.220



Gambar 4.7 Grafik perbandingan tarif truk

C. Problematika Moda Angkutan Jalan

Secara umum problematika yang dihadapi oleh moda angkutan jalan rayadi jawa timur baik untuk jalur pantura maupun jalur lain adalah sebagai berikut :

1. Minimnya kepatuhan pengguna jalan;
2. Kapasitas jalan yang terlewati;
3. Pembebanan biaya pemeliharaan jalan kepada pemerintah sangat tinggi;
4. Pertumbuhan kendaraan yang terus meningkat; dan
5. Peranan Jembatan timbang yang tidak berjalan sesuai peraturan.

4.3.2 Moda Angkutan Kereta Api

Secara umum undang-undang tentang perkeretaapian menyebutkan bahwa tujuan penyelenggaraan perkeretaapian nasional adalah untuk memperlancar perpindahan orang dan atau barang secara masal, menunjang pemerataan, pertumbuhan, stabilitas serta sebagai pendorong dan penggerak pembangunan nasional. Dengan demikian, sebenarnya terdapat harapan besar terhadap peran dan fungsi perkeretaapian nasional dalam sistem logistik nasional maupun untuk pelayanan kepada masyarakat.

A. Pola Distribusi Barang

Moda angkutan kereta api yang dioperasikan oleh PT. Kereta Api Indonesia, selain memberi jasa layanan angkutan penumpang juga memberikan layanan angkutan barang baik berupa *general cargo*, curah, maupun petikemas. Dalam operasionalisasinya, khusus untuk angkutan petikemas dilakukan kerjasama operasi dengan pihak swasta. Sedangkan untuk komoditi yang lain, seperti *general cargo* dan curah dilakukan sendiri oleh PT. KAI.

Layanan angkutan petikemas di provinsi Jawa Timur hanya terdapat di Surabaya yaitu keberangkatan di Prapat kurung, Stasiun Pasar Turi dengan tujuan Semarang-Jakarta. Sedangkan untuk kawasan timur dan selatan masih belum dilayani karena permintaan penggunaan moda kereta api masih minim dikarenakan sistem angkutan kereta api belum terintegrasi dengan baik sehingga layanan yang ditawarkan belum dapat menarik pangsa moda angkutan jalan (truk).

Ditinjau dari sisi Jenis komoditi yang diangkut, untuk rute Surabaya – Jakarta dan sebaliknya, mayoritas adalah komoditi barang kelontong disamping bahan mentah seperti kayu, tembaga biji plastik latex, furniture dan pupuk. Kontribusi angkutan kereta api diperkirakan hanya sebesar 6% jika dibandingkan dengan moda angkutan jalan yang mencapai 90%. Hal ini mendorong pemerintah untuk meningkatkan angkutan barang melalui kereta api dengan membuat jalur ganda pada pantura. Dengan adanya jalur ganda tersebut, diharapkan terjadi peningkatan dan pemindahan moda dari truk menuju kereta api.

B. Pola Tarif

Ditinjau dari daya saingnya dengan moda lain (khususnya dengan moda angkutan jalan), saat ini moda kereta api masih belum mampu untuk bersaing. Hal ini dikarenakan tarif angkutan kereta api masih lebih mahal jika dibandingkan dengan moda angkutan jalan. Lebih mahalnya tarif *door-to-door* angkutan kereta api

desebabkan karena terjadinya *double handling* yang terdiri atas tarif *station-to-station* ditambah dengan *station-to-warehouse*. Dimana proses kegiatan *station-to-warehouse* menggunakan moda angkutan jalan, dimana jasa layanan masih dilakukan oleh pihak kerjasama dari PT. KAI sehingga menjadi penyebab tingginya tarif angkutan kereta api.

Hal tersebut menyebabkan *shipper* (pemilik barang) tidak memilih angkutan moda kereta api dalam proses pengangkutan barangnya. Disamping masalah tarif, alasan lain yang menyebabkan sebagian besar pemilik barang tidak menggunakan angkutan kereta api adalah belum adanya kepercayaan terhadap keselamatan pengiriman dan ketepatan waktu dari angkutan kereta api.

C. Problematika Moda Angkutan Kereta Api

Secara umum, problematika yang dihadapi oleh moda angkutan kereta api dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Keterbatasan penyediaan dana.;
2. Masih banyak perlintasan sebidang.;
3. Belum adanya rel kereta yang langsung berada pada area pelabuhan.;
4. Angkutan barang belum menjadi prioritas.;
5. Pola tarif yang diterapkan PT. KAI masih belum menguntungkan.

4.4 Praktek *Dry Port* di Indonesia

Di Indonesia, keberadaan *dry port* telah ada puluhan tahun yang lalu yang diawali oleh pengiriman-pengiriman hasil perkebunan melalui rel, yang kemudian berlanjut menjadi pengiriman petikemas. Indonesia memiliki beberapa *dry port* untuk menunjang pengiriman petikemas tersebut seperti Terminal Petikemas Jember, Terminal Petikemas Solo, Terminal Petikemas Bandung, dan Cikarang *Dry Port*.



Gambar 4.8 Dry Port yang pernah ada di Indonesia

4.4.1 Terminal Petikemas Jember

Terminal Petikemas Jember (TPKJ) terletak di area stasiun Rambipuji, Kabupaten Jember. TPKJ Rambipuji beroperasi pada era sekitar 20 tahun yang lalu dengan rute Stasiun Rambipuji menuju ke Stasiun Kalimas yang nantinya dilanjutkan menuju Pelabuhan Tanjung Perak.

Dalam beroperasi, mayoritas komoditi yang diangkut melalui TPKJ Rambipuji adalah komoditas ekspor hasil pertanian (tembakau) dan sebagian komoditas ekspor dari Provinsi Bali. Sedangkan Operasional TPKJ Rambipuji melayani penumpukan petikemas dengan lahan penumpukan sekitar 2 hektar, bongkar muat, serta menyediakan fasilitas gudang. Tetapi kinerja TPKJ Rambipuji hanya sebagai *transshipment* yang berbeda dengan arti sebenarnya dari *dry port* yaitu sebagai pelabuhan asal yang terintegrasi dengan pelabuhan laut.

Dengan konsep bisnis yang kurang menggiurkan bagi pengguna jasa (hanya sebagai *transshipment*), pengguna jasa lebih memilih menggunakan moda lain sehingga sekarang TPKJ ini tidak lagi beroperasi dengan alat-alat bongkar muat yang sebagian masih berada di stasiun.

4.4.2 Terminal Petikemas Solo

Terminal Petikemas Solo (TPKS) terletak di area stasiun Jebres, Kota Solo. TPKS Jebres juga beroperasi pada era yang sama dengan TPKJ Rambipuji dengan rute dari Stasiun Jebres menuju Semarang yang nantinya pengirimannya melalui Pelabuhan Tanjung Emas atau diteruskan hingga ke Jakarta. Dalam beroperasi, mayoritas komoditi yang diangkut melalui

TPKS Jebres ini adalah komoditas hasil kerajinan yang berasal dari solo dan sekitarnya; serta dari provinsi D.I.Y.

Sama halnya dengan TPKJ Rambipuji, konsep bisnis yang dijalankan oleh TPKS Jebres yang hanya sebagai *transshipment* dan akses jalan menuju stasiun yang sulit untuk dijangkau dengan kendaraan berat mengakibatkan terminal ini sekarang tidak beroperasi.

4.4.3 Terminal Petikemas Bandung

Terminal Petikemas Bandung (TPKB) terletak di Gedebage, Kabupaten Bandung. Rute barang yang diangkut melalui TPKB adalah dari Stasiun Gedebage menuju Stasiun Pasoso yang nantinya pengirimannya melalui Pelabuhan Tanjung Priok atau melalui Cikarang *Dry Port* sebagai pelabuhan asal barang. Dengan komoditi muatan yang diangkut merupakan hasil industri yang berada di kawasan industri di Bandung selatan.

Berbeda dengan kedua terminal petikemas di atas, TPKB Gedebage memiliki layanan yang lebih dengan adanya pengurusan dokumen-dokumen yang diperlukan untuk melakukan kegiatan ekspor maupun impor. Tetapi TPKB Gedebage masih belum mampu menyediakan layanan *handling* untuk muatan ekspor impor. Beberapa petikemas yang masuk ke dalam jalur merah harus melakukan pengecekan di kawasan Tanjung Priok. Dalam operasionalnya, TPKB Gedebage masih belum dapat dikatakan menjadi pelabuhan asal dari muatan. Hal ini dikarenakan fasilitas di TPKB Gedebage belum sepenuhnya terintegrasi dengan Pelabuhan Tanjung Priok.

4.4.4 Cikarang Dry Port

Cikarang *Dry Port* (CDP) merupakan satu-satunya *dry port* di Indonesia yang berfungsi sebagai pelabuhan asal. CDP berada di kawasan industri terbesar se-Asia Tenggara yaitu Kawasan Industri Kota Jababeka, Cikarang, Bekasi, Jawa Barat. CDP merupakan *dry port* yang telah diakui oleh internasional sebagai pelabuhan asal, hal tersebut terbukti dari CDP dapat diakses di negara manapun melalui *Multimodal Transport Bill of Lading* dengan kode IDJBK. Sehingga CDP telah dapat menjadi pelabuhan asal (*port of origin*) dan pelabuhan tujuan (*port of final destination*).

Konsep bisnis yang ditawarkan oleh CDP dapat membuat *shipper* mempercayakan pengiriman barang melalui Cikarang *Dry Port*. Kemudahan akses dan pengurusan dokumen maupun bea cukai menjadi alasan *shipper* lebih dimudahkan dalam proses pengiriman barang seperti yang telah dijelaskan pada bahasan mengenai konsep *dry port*. Saat ini, Cikarang *Dry Port* telah menyelesaikan pembangunan akses rel. Sehingga pengiriman petikemas dapat

menggunakan kereta api barang. Dengan melakukan pengiriman petikemas menggunakan kereta, Cikarang *Dry Port* telah mengimplementasikan konsep *dry port* yang menyeluruh.



(The President Post, 2014)

Gambar 4.9 Pengangkutan petikemas dengan menggunakan kereta di Cikarang *dry port*

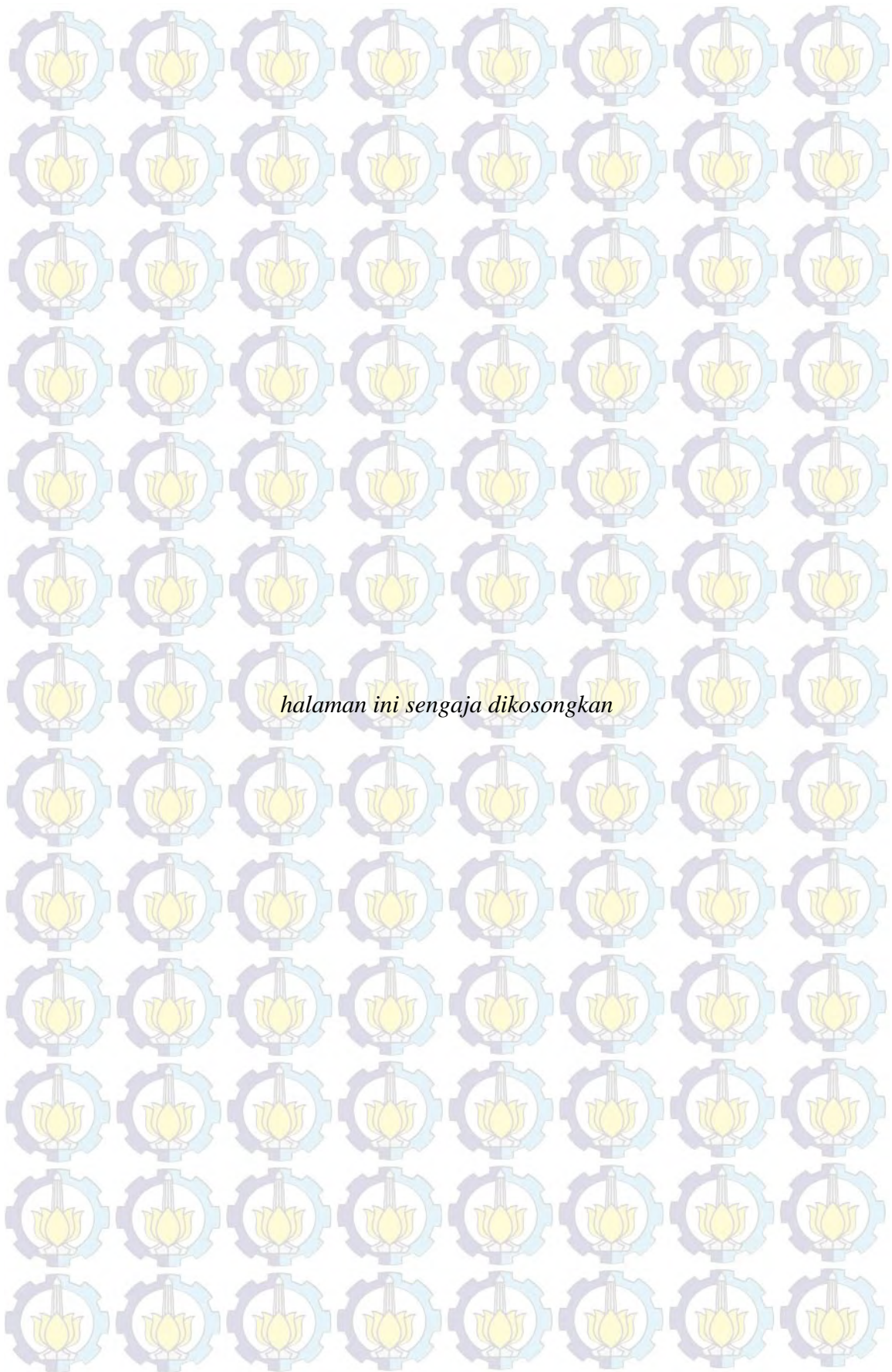
Dalam menjalankan konsep bisnis yang modern, Cikarang *Dry Port* menggandeng perusahaan-perusahaan pelayaran demi menunjang transportasi yang handal seperti Maersk line, APL, dan CMA-CGM. Perusahaan pelayaran pun menyediakan jasa layanan di kawasan *dry port* yaitu berupa layanan pengurusan dokumen dan penyediaan petikemas untuk angkutan barang. Dari ketiga perusahaan pelayaran tersebut juga memiliki *share* dalam penyewaan lahan yang digunakan untuk penumpukan petikemas *empty* maupun area *Container Freight Station*.

Dari keempat *dry port* di atas dapat dibandingkan seperti pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Perbandingan Fasilitas dan Fungsi *Dry Port* di Indonesia

		TPKJ Rambipuji	TPKS Jebres	TPKB Gedebage	Cikarang Dry Port
Fasilitas	Luas Lahan Penimbunan PK	± 2 Ha	± 2 Ha	± 7 Ha	± 200 Ha
	Tempat Penyimpanan (storage)	√	√	√	√
	Tempat B/M	√	√	√	√
	CFS	-	-	-	√
	Akses (Jalan, Jalur KA, dll)	√	Akses Jalan susah ditempuh untuk kendaraan berat	√	√
Fungsi	<i>Transshipment</i>	√	√	√	√
	Konsolidasi	-	-	√	√
	Pelabuhan Asal / Tujuan	-	-	-	√
	Bea Cukai	-	-	-	√

Berdasarkan hasil perbandingan pada tabel 4.4 di atas, pada penelitian Tugas Akhir ini akan menggunakan Cikarang *Dry Port* sebagai *benchmarking*. Komponen-komponen yang dijadikan rujukan adalah skema pengiriman, tarif bongkar muat, peralatan yang dibutuhkan. Dari komponen-komponen tersebut akan digunakan untuk perhitungan pengiriman barang dengan menggunakan konsep *dry port* pada provinsi Jawa Timur.



BAB 5.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Biaya Transportasi

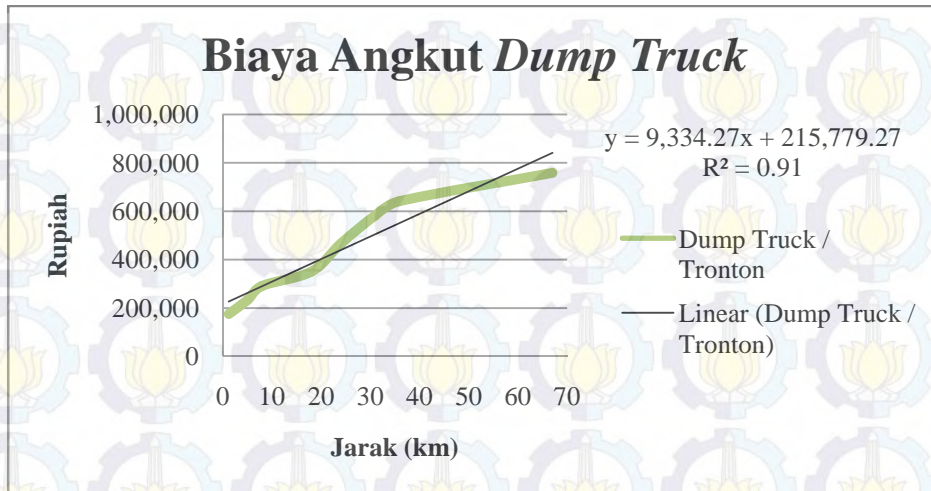
Seperti telah disebutkan pada bahasan sebelumnya, bahwa kondisi angkutan barang di Provinsi Jawa Timur saat ini masih sangat didominasi oleh moda angkutan jalan (truk). Kondisi ini terjadi karena angkutan truk dianggap memiliki keunggulan dibandingkan dengan angkutan moda lain. Keunggulan itu menjadi alasan utama para pengirim barang maupun perusahaan ekspedisi untuk menggunakan angkutan truk. Dalam penelitian ini akan membahas alternatif pengiriman untuk moda angkutan jalan agar lebih menguntungkan.

Biaya Transportasi merupakan biaya yang terjadi akibat adanya proses perpindahan barang oleh penyedia jasa transportasi. Biaya ini nantinya akan disebut dengan biaya angkut.

Biaya angkut barang dari asal menuju tujuan memiliki komponen sebagai berikut :

- a. Biaya Bongkar / Muat
- b. Biaya Modal
- c. Biaya operasional
- d. Biaya Bahan Bakar
- e. Biaya Perawatan dan Perbaikan
- f. Gaji Sopir / Karyawan
- g. Restribusi Jalan/tol
- h. Biaya lain-lain (portal, pungli, dan lain-lain)

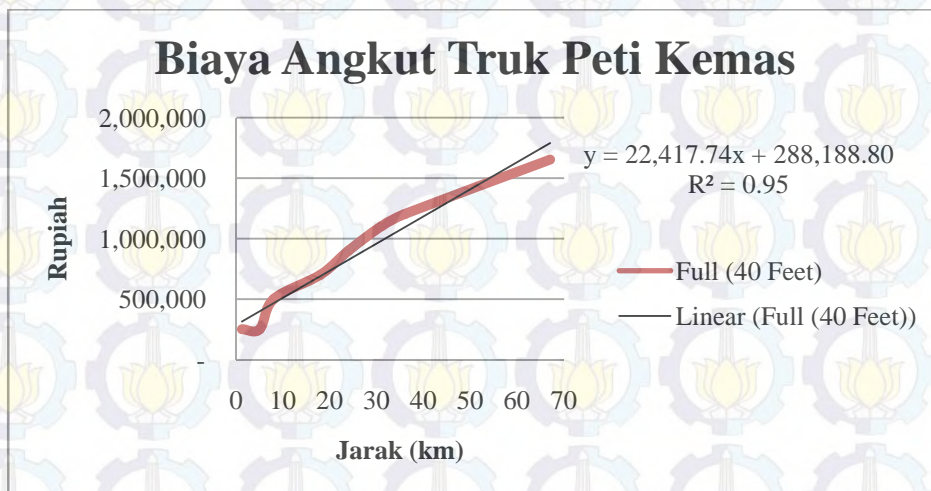
Berdasarkan tarif dari kesepakatan Organda yang berlaku di lingkungan Tanjung Perak pada bahasan 4.1.1, maka akan didapatkan persamaan linier sederhana dari trend tarif tersebut. Sehingga akan dihasilkan formula tarif yang merupakan fungsi dari jarak tempuh truk. Berikut persamaannya :



Gambar 5.1 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk bak terbuka

Dari gambar grafik di atas didapatkan persamaan untuk angkutan truk dump truk / tronton sebagai berikut :

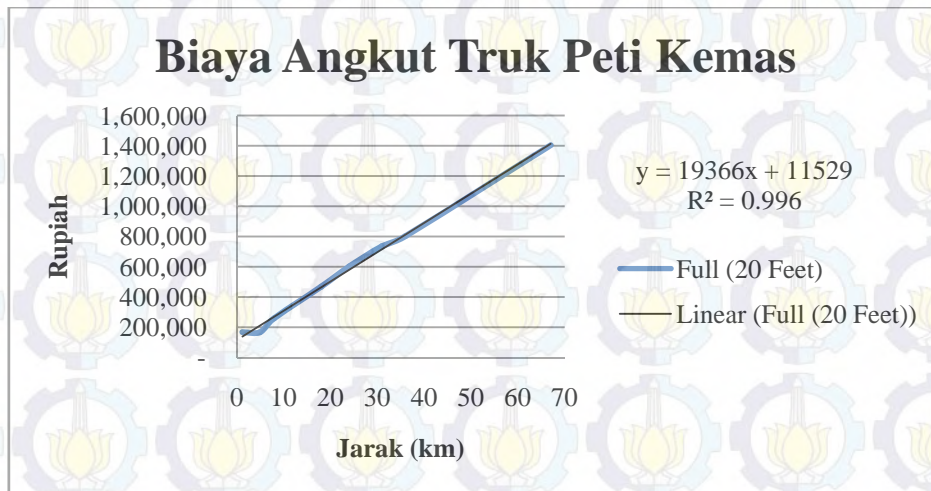
$$Y = 9.334,27 x + 215.779,27 \dots\dots\dots (5)$$



Gambar 5.2 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 40 feet

Dari gambar grafik di atas didapatkan persamaan untuk angkutan truk dump truk / tronton sebagai berikut :

$$Y = 22.417,74 x + 288.188,80 \dots\dots\dots (6)$$



Gambar 5.3 Grafik trend tarif organda Tanjung Perak truk petikemas 20 feet

Dari gambar grafik di atas didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$Y = 19.366 x + 11.529 \dots\dots\dots (7)$$

Dengan Y adalah biaya angkut truk dan X adalah jarak kota, maka dengan fungsi tersebut akan didapatkan biaya angkutan truk ke beberapa kota di Provinsi Jawa Timur.

Untuk mengecek kesesuaian fungsi tersebut dengan kondisi di lapangan, maka dilakukan komparasi dengan tarif angkutan truk yang diberlakukan perusahaan truk. Berikut ini merupakan contoh perhitungan biaya angkut yang diberlakukan salah satu perusahaan truk dengan mengambil contoh pada ruas yang berdekatan dengan *dry port* yang telah lama tidak berfungsi TPKJ Rambipuji, yaitu Jember – Surabaya (tanjung Perak) yang nantinya digunakan sebagai bahan berbandingan jika dengan adanya peran *dry port*.

1) Asumsi perhitungan

- a. Biaya untuk tidak termasuk karena *stuffing* dilakukan sendiri oleh pemilik industri.
- b. Biaya Lain-lain (Pungli) Rp. 25.000,-

2) Perhitungan Roundtrip

Jember - Tanjung Perak		
Kecepatan rata-rata	40	Km/Jam
Jarak	207	Km/Trip
Jumlah Trip dalam 1 bulan	15	Trip/Bulan
Jumlah Km dalam 1 bulan	3105	Km/Bulan

3) Perhitungan Biaya Modal

Biaya Modal		
Harga	400.000.000	Rupiah
Periode Pinjaman	60	Bulan
Suku bunga	7%	Rupiah
Periode bulan ke -	3	
Cicilan Pokok	(5.682.017)	Rupiah
Cicilan Bunga	(2.197.945)	Rupiah
Total Pembayaran	(7.879.963)	Rupiah
Total Biaya Modal / Trip	(262.665)	Rupiah

4) Perhitungan bahan bakar

Biaya BBM		
Harga BBM / Liter	(7.250)	Rupiah/Liter
Konsumsi BBM	0,4	Liter/km
Konsumsi BBM / Trip	200	Liter
Biaya BBM / Trip	(3.262.500)	Rupiah
Total Biaya BBM / Bulan	(48.937.500)	Rupiah

5) Biaya Operasional

Biaya Tenaga Kerja		
Driver		
Gaji Pokok	(1.500.000)	Rupiah/ Bulan
Jamsostek	(60.000)	Rupiah/ Bulan
THR	(125.000)	Rupiah/ Bulan
Tunjangan lain-lain	(150.000)	Rupiah/ Bulan
Helper		
Gaji Pokok	(1.250.000)	Rupiah/ Bulan
Jamsostek	(50.000)	Rupiah/ Bulan
THR	(104.167)	Rupiah/ Bulan
Tunjangan lain-lain	(125.000)	Rupiah/ Bulan
Total Biaya Tenaga Kerja / Bulan	(3.364.167)	Rupiah
Total Biaya Tenaga Kerja / Trip	(224.278)	Rupiah
Biaya Perjalanan		
Insentif Driver	(125.000)	Rupiah
Insentif Helper	(75.000)	Rupiah
Toll	(50.000)	Rupiah

Mel, Portal & Others	(50.000)	Rupiah
Total Biaya Perjalanan / Trip	(300.000)	Rupiah
Total Biaya Perjalanan / Bulan	(4.500.000)	Rupiah
Biaya Perawatan		
Total Biaya Ban / Trip	(124.200)	Rupiah
Total Peralatan Pendukung / Trip	(5.925)	Rupiah
Total Biaya Perawatan / Trip	(130.125)	Rupiah
Tota Biaya Operasional	(654.403)	Rupiah

Dari Perhitungan di atas, didapatkan total biaya angkut dari perusahaan truk A sebagai berikut:

Biaya Modal	525.331	Rp/Trip	13%
Biaya BBM	2.175.000	Rp/Trip	56%
Biaya Operasional	654.403	Rp/Trip	17%
Biaya Lain-lain	25.000	Rp/Trip	1%
Biaya Perjalanan	524.278	Rp/Trip	13%
TOTAL BIAYA ANGKUT	3.904.011	Rp/Trip	100%

Dari hasil di atas, akan dibandingkan dengan menggunakan fungsi untuk angkutan petikemas 20 feet untuk jurusan yang sama. Dengan memasukkan jarak ke dalam fungsi Y, maka didapatkan :

Tarif fdari Perusahaan truk A	Rp. 4.000.000
Hasil dari fungsi Y	Rp. 4.124.001

Dari contoh perhitungan di atas, perbedaan total biaya angkut dengan tarif yang ditetapkan oleh organda maupun perusahaan truk tidak berbeda jauh. Dari hasil wawancara dengan operator truk, profit yang didapatkan tidak terlalu besar karena terdapat biaya cicilan truk jika biaya modal dihilangkan atau dengan artian truk yang digunakan sudah lunas, maka profit lebih maksimal. Untuk perhitungan lebih rinci dari biaya truk di atas dapat dilihat pada lampiran.

Berdasarkan hasil perbandingan di atas, hasil dari fungsi y yang merupakan tarif truk petikemas mendekati dengan kondisi lapangan. Sehingga untuk selanjutnya, dalam menentukan biaya pengangkutan dengan menggunakan truk akan digunakan persamaan (5), (6), dan (7). Dengan memasukkan jarak antara lokasi industri (asal) menuju Pelabuhan Tanjung Perak (tujuan). Untuk Matriks Asal Tujuan dapat dilihat pada lampiran.

5.1.1 Biaya Pengiriman FCL

Full Container Loaded (FCL) merupakan istilah untuk pengiriman muatan dengan petikemas dimana dalam petikemas tersebut hanya terdapat 1 (satu) pengirim (*shipper*) dan 1 (satu) penerima (*consigne*). Biaya pengiriman petikemas dengan cara pengepakan FCL dapat dibedakan menjadi 2 (dua) kondisi. Kondisi pertama, *stuffing* dilakukan pada lokasi industri (pabrik). Pada kondisi ini lokasi industri dilengkapi dengan alat bongkar muat yang memungkinkan melakukan *stuffing* luar. Seperti yang dimodelkan dalam contoh perhitungan di bawah ini:



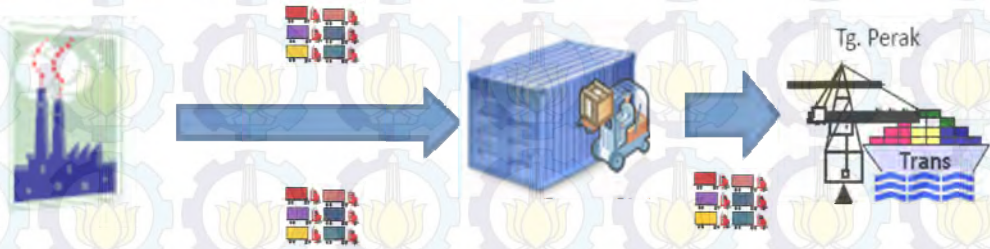
Gambar 5.4 kondisi 1 pengiriman FCL

- 1) Asumsi perhitungan
 - a. Jumlah muatan 25 ton.
 - b. Jenis muatan *Food Grade*.
 - c. Moda yang digunakan 1 unit Truk PK 40 feet
 - d. Asal barang dari PT. X di Jember.
 - e. Tarif *handling* muatan di pelabuhan menggunakan tarif dari PT. BJTI (dapat dilihat di lampiran)
 - f. Pada saat B/M di pelabuhan Tanjung Perak menggunakan sistem *truck lossing*.

2) Biaya Transportasi

Langsung (Pabrik - Pelabuhan)		
Biaya Angkut	4.928.661	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
Handling Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	5.606.511	Rupiah

Kondisi kedua, proses *stuffing* dilakukan di depo perusahaan pelayaran yang terletak di sekitar lokasi pelabuhan. Kondisi ini bisa terjadi apabila *shipper* tidak dapat melakukan proses *stuffing* di lokasi industri sehingga sering disebut *stuffing* dalam. Seperti yang modelkan dalam contoh perhitungan di bawah ini:



Gambar 5.5 Kondisi 2 pengiriman FCL

- 1) Asumsi perhitungan
 - a. Jumlah muatan 26 ton.
 - b. Jenis muatan *Food Grade*.
 - c. Moda yang digunakan 2 unit Truk PK 20 feet
 - d. Asal barang dari PT. X di Jember.
 - e. Tarif *handling* muatan di depo menggunakan tarif dari salah satu Depo perusahaan pelayaran di Surabaya.
 - f. Tarif *handling* muatan di pelabuhan menggunakan tarif dari PT. BJTI (dapat dilihat di lampiran).
 - g. Biaya Konsolidasi Rp. 300.000,-
 - h. Pada saat B/M di pelabuhan tanjung perak menggunakan sistem *truck lossing*.
- 2) Biaya Transportasi

Langsung (Pabrik - Depo)		
Biaya Angkut	8.248.001	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
<i>Lift on/Lift off</i>	375.000	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Biaya Angkut menuju pelabuhan	250.753	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
<i>Handling</i> Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	9.903.284	Rupiah

5.1.2 Biaya Pengiriman LCL

Less Container Loaded (LCL) merupakan istilah untuk pengiriman muatan dengan petikemas dimana dalam petikemas tersebut terdapat lebih dari 1 pengirim (*shipper*) dan atau penerima (*consigne*). Prosedur pengiriman LCL hampir sama dengan pengiriman FCL pada kondisi 2 yaitu, proses *stuffing* dilakukan di depo perusahaan pelayaran yang terletak di sekitar lokasi pelabuhan. Seperti yang modelkan dalam contoh perhitungan di bawah ini:



Gambar 5.6 Kondisi pengiriman LCL

- 1) Asumsi perhitungan
 - a. Jumlah muatan 8 ton dari PT. X dan 10 ton dari PT.Y
 - b. Jenis muatan *Food Grade*.
 - c. Moda yang digunakan 2 unit truk tronton
 - d. PT. X di Jember dan PT. Y di Banyuwangi
 - e. Pada saat B/M di pelabuhan tanjung perak menggunakan sistem *truck lossing*.
- 2) Biaya Transportasi
 - a. *Shipper 1* (PT. X)

Langsung (Pabrik - Depo)		
Biaya Angkut	2.147.973	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
<i>Lift on/Lift off</i>	13.600	Rupiah
Gudang/Penumpukan	25.840	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah

- b. *Shipper 2* (PT.Y)

Langsung (Pabrik - Depo)		
Biaya Angkut	2.997.391	Rupiah
Bongkar Muat di Depo		
<i>Lift on/Lift off</i>	13.600	Rupiah
Gudang/Penumpukan	25.840	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah

c. Setelah di konsolidasi di depo

Dalam bentuk 1 petikemas (Depo - Pelabuhan)		
Biaya Angkut menuju pelabuhan	167.170	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
<i>Handling</i> Muatan	408.300	Rupiah
Jasa Dermaga	42.750	Rupiah
Dana Sosial	500	Rupiah
TOTAL	618.720	Rupiah

Dari contoh perhitungan diatas, biaya yang terjadi setelah konsolidasi dibebankan kepada kedua *shipper*. Sehingga terjadi total biaya angkut untuk masing-masing *shipper* yang nantinya akan menjadi perbandingan dengan transportasi LCL melalui *dry port*.

<i>Shipper 1</i>	2.696.773	Rupiah
<i>Shipper 2</i>	3.546.191	Rupiah

5.1.3 Pengangkutan FCL dengan Menggunakan *Dry Port*.

Pada konsep *dry port*, telah dijelaskan bahwa di dalam sebuah *dry port* terjadi kegiatan transportasi seperti *transshipment*, konsolidasi, *stripping* dan *stuffing*, *behandling* muatan (untuk muatan ekspor impor internasional) layaknya pelabuhan laut. Dalam pengangkutan FCL, penggunaan menggunakan *dry port* dapat dilihat pada gambar ilustrasi di bawah ini:



Gambar 5.7 Kondisi pengangkutan FCL melalui *dry port*

Pada gambar di atas, muatan tidak langsung dikirim menuju pelabuhan laut secara konvensional. Muatan dikirim melalui *dry port* yang terintegrasi dengan pelabuhan laut. Untuk mengetahui perbandingan besaran biaya transportasi, asumsi yang digunakan sama dengan bahasan sub bab sebelumnya. Tarif yang dikenakan pada pelayanan *dry port* merujuk pada tarif yang diberlakukan oleh Cikarang *Dry Port*. Tarif tersebut diasumsikan telah

termasuk biaya modal dari *dry port*. Sedangkan untuk angkutan kereta api barang, menggunakan tarif dari untuk rute surabaya-semarang.

1) Menggunakan truk sebagai moda utama

Melalui <i>dry port</i> (Pabrik - <i>dry port</i>)	Menggunakan Truk	
Biaya Angkut menuju <i>dry port</i>	334.340	Rupiah
Bongkar Muat di <i>dry port</i>		
<i>Lift on/Lift off</i>	375.000	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Administrasi	39.091	Rupiah
Biaya Angkut menuju pelabuhan	4.883.826	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
<i>Handling</i> Muatan	612.500	Rupiah
Jasa Dermaga	64.600	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	6.661.787	Rupiah

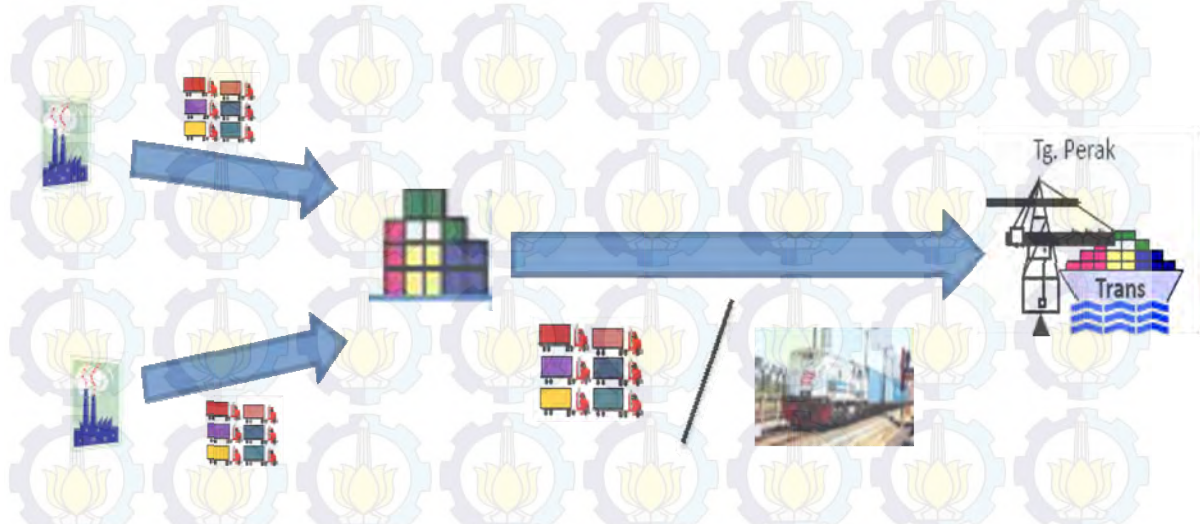
2) Menggunakan kombinasi moda truk dan kereta api

Melalui <i>dry port</i> (Pabrik - <i>dry port</i>)	Menggunakan KA	
Biaya Angkut menuju <i>dry port</i>	334.340	Rupiah
Bongkar Muat di <i>dry port</i>		
<i>Lift on/Lift off</i>	375.000	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Administrasi	39.091	Rupiah
Pergerakan Ekstra	1.150.000	Rupiah
Biaya Angkut <i>dry port</i> - St. Waru	4.400.000	Rupiah
Bongkar Muat di St. Waru		
<i>Lift on/Lift off</i>	375.000	Rupiah
Gudang/Penumpukan	51.680	Rupiah/hari
Biaya Angkut St. Waru - pelabuhan	736.544	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
<i>Handling</i> Muatan	816.600	Rupiah
Jasa Dermaga	85.500	Rupiah
Dana Sosial	750	Rupiah
TOTAL	8.716.185	Rupiah

5.1.4 Pengangkutan LCL dengan Menggunakan *Dry Port*.

Pada pengangkutan LCL kombinasi moda lebih banyak terjadi dikarenakan jumlah *shipper* yang lebih dari 1 dan moda yang digunakan oleh *shipper* tersebut belum tentu sama.

Pada simulasi skenario pengangkutan LCL menggunakan *dry port* di bawah ini, digunakan contoh kasus yang sama dengan sub bab sebelumnya yaitu PT. X yang berada di Jember dan PT. Y yang berada di Banyuwangi.



Gambar 5.8 Kondisi pengangkutan LCL melalui *dry port*

Pada gambar ilustrasi di atas, terjadinya proses konsolidasi muatan berada di *dry port*. Berbeda dengan pengangkutan secara konvensional dimana proses tersebut dilakukan di depo perusahaan pelayaran yang terletak di lokasi pelabuhan. Pemindahan fungsi inilah yang nantinya dijadikan sebagai bahan evaluasi dari pengangkutan LCL melalui *dry port*.

1) *Shipper 1* (PT. X)

Melalui <i>dry port</i> (Pabrik - <i>dry port</i>)		
Biaya Angkut menuju <i>dry port</i>	23.345	Rupiah

2) *Shipper 2* (PT. Y)

Melalui <i>dry port</i> (Pabrik - <i>dry port</i>)		
Biaya Angkut menuju <i>dry port</i>	1.102.535	Rupiah

3) Pengangkutan dari *dry port* menuju pelabuhan laut

a. Menggunakan moda truk

Dalam bentuk 1 petikemas 20ft menggunakan truk (<i>Dry Port</i> - Pelabuhan)		
Bongkar Muat di <i>dry port</i>		
<i>Lift on/Lift off</i>	13.600	Rupiah
Gudang/Penumpukan	25.840	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah

Administrasi	39.091	Rupiah
Biaya Angkut menuju pelabuhan	4.124.001	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
<i>Handling</i> Muatan	408.300	Rupiah
Jasa Dermaga	42.750	Rupiah
Dana Sosial	500	Rupiah
TOTAL	4.954.082	Rupiah

b. Menggunakan kombinasi moda truk dan kereta api

Dalam bentuk 1 petikemas 20ft menggunakan KA (Dry Port - Pelabuhan)		
Bongkar Muat di dry port		
<i>Lift on/Lift off</i>	13.600	Rupiah
Gudang/Penumpukan	25.840	Rupiah/hari
Konsolidasi	300.000	Rupiah
Administrasi	39.091	Rupiah
Pergerakan Ekstra	575.000	Rupiah
Biaya Angkut dry port - St. Waru	2.200.000	Rupiah
Bongkar Muat di St. Waru		
<i>Lift on/Lift off</i>	187.500	Rupiah
Gudang/Penumpukan	25.840	Rupiah/hari
Biaya Angkut St. Waru - pelabuhan	502.611	Rupiah
Bongkar Muat di Pelabuhan		
<i>Handling</i> Muatan	408.300	Rupiah
Jasa Dermaga	42.750	Rupiah
Dana Sosial	500	Rupiah
TOTAL	4.321.032	Rupiah

Pada kedua contoh pengangkutan menggunakan kereta di atas terdapat biaya pergerakan ekstra. Yang dimaksud dengan biaya pergerakan ekstra ini adalah biaya yang terjadi akibat adanya aktifitas pemindahan petikemas dari lapangan penumpukan menuju rel kereta dimana petikemas tersebut akan dimuat ke atas gerbong kereta api. Sama dengan contoh perhitungan LCL sebelumnya, biaya yang terjadi setelah konsolidasi dibebankan kepada kedua *shipper*. Sehingga terjadi total biaya angkut untuk masing-masing *shipper* yang nantinya akan menjadi perbandingan dengan transportasi LCL melalui *dry port*.

	Truk	KA	
Shipper 1	2.753.298	2.048.571	Rupiah
Shipper 2	3.765.310	3.060.584	Rupiah

5.1.5 Kesimpulan Biaya Transportasi

Berdasarkan contoh perhitungan di atas, dapat dibandingkan besarnya biaya angkut masing-masing kondisi untuk contoh rute Jember menuju Tanjung Perak. Biaya angkut ini nantinya akan berdampak pada tarif yang dikenakan EMKL / *forwarder* kepada *shipper*. Semakin besar biaya angkut, tentunya akan membuat EMKL / *forwarder* mematok harga tinggi begitu juga sebaliknya. Pengiriman petikemas FCL dengan 2 kondisi akan dibandingkan dengan kondisi pengiriman petikemas dengan adanya *dry port* begitu juga dengan pengiriman petikemas LCL.

Berikut perbandingan total biaya angkut dari masing-masing kondisi :

1) Muatan FCL

Muatan FCL		Total Biaya
FCL <i>Stuffing</i> luar		Rp 5.606.511
FCL <i>Stuffing</i> dalam		Rp 9.903.284
FCL dengan <i>dry port</i>	Truk	Rp 6.661.787
	KA	Rp 6.618.049

Dapat dilihat dari tabel di atas, bahwa kondisi 1 (*stuffing* luar) lebih ekonomis dalam pengiriman petikemas. Untuk kondisi 1 terjadi pada *shipper* dari industri besar yang sering mengirimkan barang dalam bentuk FCL. Dengan memiliki ketersediaan lahan dan fasilitas untuk memungkinkan *stuffing* di area industri.

Dry port dapat dikatakan kurang menguntungkan jika dibandingkan kondisi 1 jika *shipper* mengirimkan muatan dalam bentuk FCL baik itu menggunakan 1 boks petikemas untuk ukuran 20 *feet* maupun menggunakan petikemas ukuran 40 *feet*.

Dry Port akan lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan kondisi 2 dengan catatan muatan yang akan dikirim oleh *shipper* pada kondisi 2 adalah satu jenis muatan. Keunggulan adanya *dry port* pada kondisi 2 terjadi dikarenakan pada contoh perhitungan pada sub bab sebelumnya, muatan yang akan dikirim merupakan satu jenis muatan dan *shipper* tidak mampu melakukan *stuffing* di area industri.

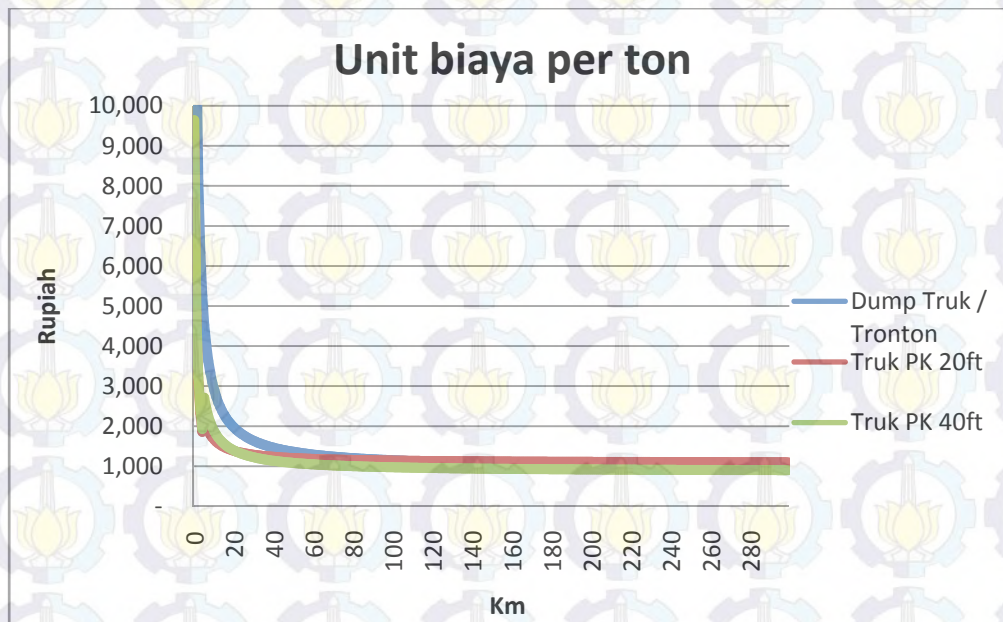
Hal tersebut juga berpengaruh pada keuntungan keberadaan *dry port*. Karena jika muatan yang akan dikirim berbeda jenis dalam artian tidak dapat dicampur, maka tidak terjadi kegiatan konsolidasi untuk menjadikan pengiriman barang tersebut efisien. Dengan kata lain keuntungan *dry port* tidak akan terlihat dari segi biaya angkut.

2) Muatan LCL

Muatan LCL		Total Biaya	
		Shipper 1	Shipper 2
LCL tanpa <i>dry port</i>		Rp 2.796.773	Rp 3.646.191
LCL dengan <i>dry port</i>	Truk	Rp 2.500.386	Rp 3.579.576
	KA	Rp 2.183.861	Rp 3.263.051

Dapat dilihat dari tabel di atas, dengan keberadaan *dry port* lebih ekonomis dalam pengiriman petikemas LCL pada rute Jember menuju Tanjung Perak. Baik dengan penggunaan 1 moda (truk) maupun dengan penggunaan multimoda (kereta-truk). Dengan perbedaan sekitar 10% untuk pengiriman menggunakan moda truk dan 30% untuk pengiriman menggunakan moda kereta. Pada contoh kasus di atas, konsep *dry port* belum sepenuhnya diterapkan karena belum terhubungnya jaringan transportasi rel kereta dari lokasi muatan menuju pelabuhan. Apabila terdapat integrasi dari *dry port* menuju pelabuhan laut, dipastikan biaya transportasi dapat lebih ditekan karena tidak terjadi *double handling* muatan.

Berdasarkan ilustrasi di atas, dapat di analisis bahwa poin plus dari adanya *dry port* adalah lebih minimnya biaya angkut untuk angkutan FCL (*stuffing* dalam) dan LCL dikarenakan hubungan antara Biaya per jarak per muatan. Hubungan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

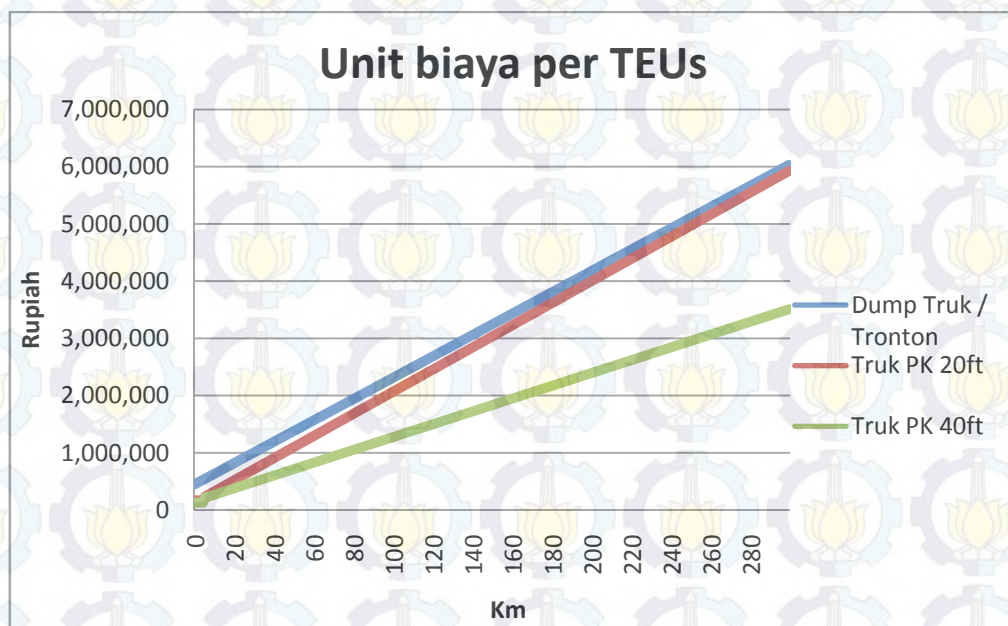


Gambar 5.9 Grafik hubungan biaya angkut per ton masing-masing jenis moda

Dari gambar grafik di atas, dapat dilihat bahwa biaya per ton dari masing – moda menunjukkan berbanding terbalik. Yang dimaksud dengan berbanding terbalik adalah semakin jauh jarak angkut, angkutan yang dapat mengangkut lebih berat akan memiliki biaya

yang lebih murah. Dalam kasus ini, diasumsikan maksimal muatan yang dapat diangkut oleh dump truk / tronton adalah 8-10 ton, sedangkan truk petikemas 20 feet adalah 15-18 ton, dan truk petikemas 40 feet adalah 24-26 ton.

Sama halnya dengan perbandingan unit biaya per TEUs, angkutan yang dapat mengangkut petikemas lebih banyak petikemas maka akan memiliki biaya yang lebih ekonomis. Truk petikemas 40 feet memiliki biaya lebih murah jika dibandingkan yang lain dikarenakan dapat mengangkut 2 TEUs dalam sekali pengangkutan. Dengan dipindahkannya kegiatan konsolidasi dari depo ke *dry port* dapat menguntungkan bagi pelaku usaha transportasi barang. Perbandingannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 5.10 Grafik hubungan biaya angkut per TEUs masing-masing jenis moda

Pada gambar diatas, terlihat truk untuk petikemas 40 *feet* dengan menggunakan *dry port* memiliki keunggulan dari biaya transportasi. Jika menggunakan angkutan kereta yang terintegrasi dengan pelabuhan laut, besaran biaya transportasi dapat lebih ditekan karena pengangkutan menggunakan kereta lebih menguntungkan khususnya untuk jarak jauh.

5.2 Penentuan Lokasi Menggunakan *Gravity Location Model*

Dalam menentukan rencana lokasi *dry port* dengan menggunakan salah satu metode pendekatan yaitu *gravity location model*, dibutuhkan variabel sebagai acuan batasan. Variabel yang digunakan adalah potensi muatan dan unit biaya untuk menentukan titik yang paling optimal.

5.2.1 Penentuan Lokasi dengan Menggunakan Data Jembatan Timbang

Dengan mempertimbangkan aspek potensi muatan yang dihasilkan dari survey jembatan timbang yang dilakukan di Jembatan Timbang (JT) Rambu Gundam Jember, JT Rejoso Pasuruan, JT Trowulan dan JT Mojo Agung, maka didapatkan kandidat lokasi *dry port*. Diambilnya jembatan timbang sebagai acuan penentuan rencana lokasi *dry port*, karena pada jembatan timbanglah penulis mengetahui potensi muatan LCL.

Tabel 5.1 Kandidat lokasi *dry port*

Kandidat Lokasi	Pelabuhan Laut	Jarak (km)
Jember (Rambu Gundam)	Tanjung Perak	207
Pasuruan (Rejoso dan Sedarum)		67
Mojokerto (Trowulan dan Mojoagung Jombang)		55

Ketiga kandidat lokasi tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan simpul jalan pada provinsi Jawa Timur. Simpul jalan menuju Tanjung Perak maupun sebaliknya melewati ketiga kota tersebut dengan jembatan timbang di Pasuruan merupakan jalur timur bagian utara angkutan barang dari Banyuwangi, Bali, dan Nusa Tenggara. Jembatan timbang di Mojokerto dan Jombang merupakan jalur barat angkutan barang yang berasal dari Madiun dan sekitarnya. Sedangkan jembatan timbang di Jember merupakan jalur timur bagian selatan angkutan barang yang berasal dari Banyuwangi, Bali, dan Nusa Tenggara. Selain itu, mempunyai potensi menjalankan konsep *dry port* dikarenakan memiliki beberapa fasilitas penunjang konsep *dry port* seperti lapangan penumpukan petikemas dan akses kereta api mengingat TPKJ pernah beroperasi.

Setelah menetapkan kandidat lokasi *dry port*, selanjutnya akan dicari kandidat terkuat dengan menggunakan variabel biaya transportasi dan potensi muatan menuju Pelabuhan Tanjung Perak. Dengan mengikuti langkah-langkah yang telah dijabarkan pada sub bab 2.4.

Langkah pertama adalah menentukan titik koordinat X dan Y masing-masing kandidat lokasi *dry port* dengan pelabuhan Tanjung Perak sebagai titik sumbu (0,0) atau sebagai pusat gravitasi. Dengan menggunakan bantuan aplikasi fitur *path* pada software “Google Earth”, maka akan didapatkan koordinat masing-masing kandidat lokasi *dry port*. Cara menentukan koordinat tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.11 Pelabuhan Tanjung Perak sebagai titik sumbu (0,0)

Tanjung Perak menjadi pusat gravitasi karena pada sistem pengangkutan barang secara konvensional, mayoritas muatan dari provinsi Jawa Timur menuju Tanjung Perak begitu juga sebaliknya. Dalam menentukan koordinat X dan Y, satuan yang digunakan kilometer. dengan daerah kandidat lokasi berada pada kuadran III dan IV



Gambar 5.12 Menentukan koordinat X



Gambar 5.13 Menentukan koordinat Y

Setelah didapatkan jarak sumbu X dan Y untuk Jember yang disini berlokasi di Stasiun Rambipuji, cara seperti ini digunakan untuk mendapatkan koordinat lokasi *dry port* yang lain. Maka akan didapatkan koordinat X dan Y masing-masing kandidat lokasi.

Tabel 5.2 Koordinat kandidat lokasi *dry port*

	X	Y
Jember	97,46	-110,55
Pasuruan	25,51	-52,99
Mojokerto	-30,08	-29,41

Langkah kedua adalah Menghitung jarak Zi dengan persamaan (3) untuk semua i yang digunakan untuk perhitungan TC seperti pada persamaan (2).

Tabel 5.3 Perhitungan TC

	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)
Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	147,376233	67.812.994.969
Pasuruan	25,51	-52,99	1.423.064	1.255	58,810715	105.073.350.010
Mojokerto	-30,08	-29,41	644.596	1.326	42,068450	35.950.643.546

Dalam perhitungan TC input Vi merupakan volume muatan yang dijadikan sebagai batasan. Dalam menentukan lokasi pada bahasan ini digunakan batasan yang digunakan dibagi menjadi 4 (empat), yaitu :

- Muatan dari jembatan timbang yang menuju Tanjung Perak,
- Muatan dari Tanjung Perak yang menuju jembatan timbang,
- Jumlah dari keduanya,
- Muatan yang terbesar.

Langkah ketiga adalah menentukan koordinat lokasi (X' , Y') seperti pada persamaan (4).

Tabel 5.4 Menentukan titik koordinat X' dan Y'

X'		Y'	
$(V_i \cdot C_i \cdot X_i) / Z_i$	$(C_i \cdot V_i) / Z_i$	$(V_i \cdot C_i \cdot Y_i) / Z_i$	$(C_i \cdot V_i) / Z_i$
304.287.722	3.122.181	(345.157.066)	3.122.181
774.979.329	30.379.433	(1.609.806.140)	30.379.433
(611.042.581)	20.313.916	(597.432.258)	20.313.916
468.224.469	53.815.529	(2.552.395.463)	53.815.529
8,700545704		-47,42860498	

Pada tabel di atas, *cell* berwarna hijau merupakan titik koordinat X' dan *cell* berwarna merah merupakan titik koordinat Y' . Setelah mendapatkan titik X' dan Y' titik tersebut disimulasikan dengan menggunakan rumus yang sama untuk mendapat total biaya yang paling optimal. Adapun cara seperti ini disebut dengan iterasi.

Tabel 5.5 Iterasi untuk mendapat biaya optimal

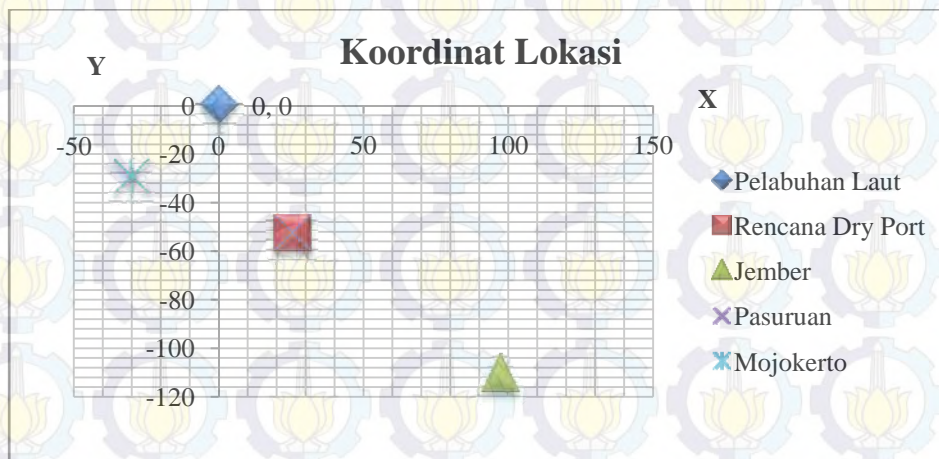
Iterasi ke-	X'	Y'	Total Biaya (Rp tahun)
1	0	0	208.836.988.526
2	8,70	-47,43	92.957.395.853
3	17,70	-50,14	82.130.236.497
4	22,30	-51,89	76.459.390.929
5	24,30	-52,59	74.034.370.981

Setelah dilakukan iterasi hingga iterasi ke-5, dan mulai menunjukkan tren konstan maka didapatkan koordinat (X' , Y') adalah (24,30 , -52,59) dengan total biaya Rp. 74.034.370.981 dalam 1 tahun. Biaya yang paling optimum adalah biaya yang terjadi pada kabupaten Pasuruan dan Jember, dikarenakan meminimalkan jarak pengiriman. Sedangkan untuk muatan dari kabupaten Mojokerto terjadi peningkatan biaya sehingga kurang menguntungkan. Pada perhitungan di atas V_i yang dijadikan sebagai batasan merupakan muatan yang menuju Tanjung Perak. Dengan menggunakan cara yang sama, nilai V_i diganti dengan batasan b, c, dan d.

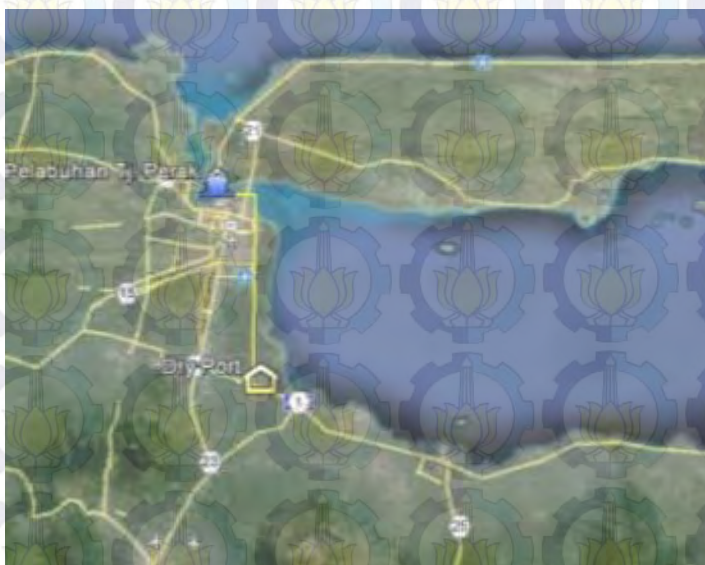
Pada perhitungan pada batasan muatan yang menuju jembatan timbang, koordinat (X' , Y') tidak jauh berbeda yaitu berada pada titik (25,23 , -52,95) dengan total biaya Rp. 96.381.438.232 .dalam 1 tahun. Sama halnya dengan batasan a, muatan yang berasal dari kabupaten Mojokerto terjadi peningkatan biaya.

Pada batasan yang ketiga menggunakan jumlah muatan yang menuju Tanjung Perak maupun menuju jembatan timbang. Koordinat (X' , Y') yang didapatkan pada kabupaten Pasuruan (24,84 , -52,82) dengan total biaya Rp. 170.452.375.204 dalam 1 tahun. Tingginya total biaya dikarenakan perpindahan muatan yang terjadi juga dalam jumlah yang lebih besar.

Pada batasan yang terakhir Total biaya yang terjadi dalam 1 tahun adalah Rp 96.381.438.232 dengan koordinat (X' , Y') yang tidak jauh berbeda (25,23 , -52,95) yaitu di Kabupaten Pasuruan. Untuk lebih jelas, dapat dilihat pada gambar 5.14 dan 5.15.



Gambar 5.14 Grafik sebaran koordinat berdasarkan perbandingan jembatan timbang



Gambar 5.15 Plot koordinat ke dalam peta

Dari keempat batasan yang digunakan sebagai variabel penentuan lokasi, dapat disimpulkan bahwa kabupaten Pasuruan (jembatan timbang Rejoso dan Sedarum) memiliki potensi muatan yang lebih besar dibandingkan kedua daerah lainnya. Untuk tabel perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

5.2.2 Penentuan Lokasi dengan Membandingkan masing-masing Kota/Kabupaten

Penentuan lokasi yang kedua adalah dengan menambah jumlah pembanding yaitu berdasarkan bangkitan dan tarikan perjalanan barang dari masing-masing kota/kabupaten di Jawa Timur. Batasan penggunaan model ini adalah potensi muatan masing-masing kota. Berdasarkan hasil penelitian saudara Pradhana pada tahun 2011 didapatkan bangkitan dan tarikan masing-masing kota / kabupaten di Provinsi Jawa Timur.

Tabel 5.6 Bangkitan dan Tarikan Kota / Kabupaten di Jawa Timur

No	Kabupaten/Kota	Bangkitan & Tarikan
		Barang (Ton)
1	Kab. Pacitan	33.818.266
2	Kab. Ponorogo	52.557.417
3	Kab. Trenggalek	41.264.218
4	Kab. Tulungagung	59.677.656
5	Kab. Blitar	73.124.926
6	Kab. Kediri	101.221.102
7	Kab. Malang	144.933.089
8	Kab. Lumajang	50.679.821
9	Kab. Jember	97.453.096
10	Kab. Banyuwangi	62.119.432
11	Kab. Bondowoso	33.895.859
12	Kab. Situbondo	29.033.004
13	Kab. Probolinggo	67.748.767
14	Kab. Pasuruan	106.925.647
15	Kab. Sidoarjo	112.415.457
16	Kab. Mojokerto	78.862.830
17	Kab. Jombang	68.871.682
18	Kab. Nganjuk	64.536.139
19	Kab. Madiun	49.062.965
20	Kab. Magetan	40.943.570
21	Kab. Ngawi	55.426.778
22	Kab. Bojonegoro	68.765.647
23	Kab. Tuban	57.031.908
24	Kab. Lamongan	67.927.059
25	Kab. Gresik	66.930.183

26	Kab. Bangkalan	49.257.188
27	Kab. Sampang	37.072.620
28	Kab. Pamekasan	32.592.436
29	Kab. Sumenep	36.106.770
30	Kota Kediri	18.652.171
31	Kota Blitar	8.629.151
32	Kota Malang	46.287.053
33	Kota Probolinggo	12.663.362
34	Kota Pasuruan	12.767.798
35	Kota Mojokerto	8.387.008
36	Kota Madiun	12.801.361
37	Kota Surabaya	156.939.433
38	Kota Batu	16.589.961

(Pradhana, 2011)

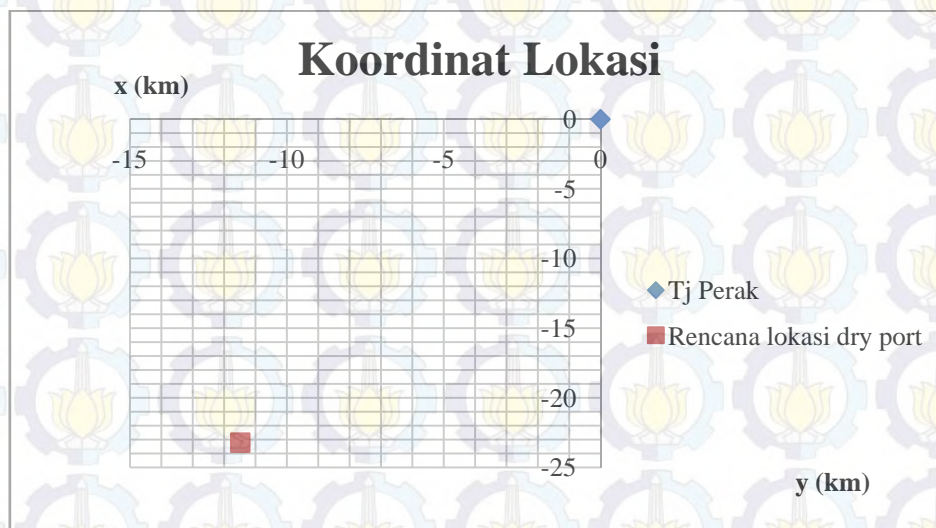
Dengan asumsi bahwa bangkitan masing-masing kota menuju Tanjung Perak adalah 55% dan tarikan 45% dari jumlah total, maka akan dicari kandidat terkuat dengan menggunakan variabel biaya transportasi dan potensi muatan menuju Pelabuhan Tanjung Perak. Dengan menggunakan perhitungan yang sama dengan sub bab sebelumnya, didapatkan koordinat masing-masing kota/kabupaten.

Tabel 5.7 Koordinat masing-masing kota/kabupaten

	X	Y
Tanjung Perak	0	0
Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06
Kab. Bondowoso	121,07	-80,30
Kab. Situbondo	138,50	-55,46
Kab. Probolinggo	55,04	-71,27
Kota Probolinggo	53,66	-63,63
Kab. Jember	97,60	-110,55
Kab. Lumajang	57,40	-103,19
Kab. Pasuruan	25,51	-52,99
Kota Pasuruan	20,33	-48,49
Kab. Pacitan	-177,65	-108,23
Kab. Ngawi	-141,17	-23,64
Kab. Magetan	-152,21	-49,45
Kab. Ponorogo	-138,44	-73,44
Kab. Madiun	-120,36	-38,44
Kota Madiun	-132,34	-46,08
Kab. Nganjuk	-89,36	-44,10
Kab. Jombang	-54,00	-37,37
Kab. Kediri	-70,87	-54,00

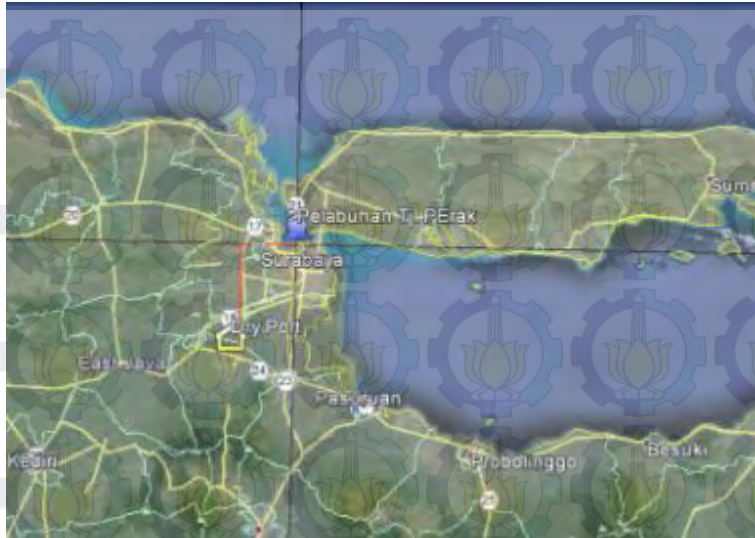
Kota Kediri	-77,41	-66,62
Kab. Mojokerto	-18,85	-34,42
Kota Mojokerto	-30,24	-29,78
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06
Kab. Tulungagung	-89,70	-97,58
Kab. Trenggalek	-121,52	-109,19
Kab. Blitar	-44,19	-96,52
Kota Blitar	-59,36	-99,72
Kota Batu	-20,65	-70,55
Kab. Malang	-16,32	-102,85
Kota Malang	-10,26	-86,61
Kab. Bojonegoro	4,29	-92,17
kab. Tuban	-75,90	34,05
kab. Lamongan	-33,30	9,78
Kab. Gresik	-7,05	3,20
Kota Surabaya	1,35	16,08

Dengan melakukan perhitungan sama, dengan memasukan data input jumlah bangkitan tarikan dari masing-masing kota/kabupaten, didapatkan koordinat (X' , Y') pada (-11,48 , -23,23)



Gambar 5.16 Koordinat rencana lokasi *dry port*

Dari grafik di atas merupakan lokasi yang tepat jika melihat dari potensi muatan dan aspek biaya transportasi yang paling minimum. Total biaya kota Surabaya, terjadi peningkatan Koordinat rencana *dry port* pada grafik di atas, jika di plot ke dalam peta Jawa Timur berada pada Kabupaten Mojokerto.



Gambar 5.17 Plot Lokasi Rencana Dry Port

5.3 Perencanaan Jaringan Transportasi Provinsi Jawa Timur

Pada tahap ini bertujuan untuk menguji kemungkinan-kemungkinan yang dapat terjadi dengan mensimulasikan transportasi barang di Jawa Timur dengan adanya *dry port*. Dari tahap pengolahan data di atas, dapat dijadikan acuan sebagai analisis penggunaan kombinasi moda transportasi untuk melihat ilustrasi implementasi konsep *dry port*. Setelah didapatkan rencana lokasi, maka akan dilakukan analisis transportasi untuk menguji rencana lokasi yang ditentukan melalui *gravity location model* pada sub bab 5.2 di atas.

5.3.1 Identifikasi Potensi Muatan Menuju Rencana Dry Port

Dalam mengidentifikasi potensi muatan dari masing-masing kota/kabupaten yang menuju *dry port*, yang menjadi perbandingan adalah TC pada iterasi ke-1 (langsung menuju Pelabuhan Tanjung Perak) dengan TC pada iterasi ke-5 (menuju rencana lokasi *dry port*). Perbandingan TC tersebut menunjukkan besarnya nilai pengangkutan barang yang lebih murah. Sehingga dapat diketahui muatan dari kota/kabupaten mana saja yang berpeluang menuju *dry port* terlebih dahulu.

Tabel 5.8 Potensi muatan menuju dry port

Kota / Kabupaten	Perbedaan TC	Menuju <i>dry port</i>
Kab. Banyuwangi	54.538.772.487	YA
Kab. Bondowoso	34.057.041.149	YA
Kab. Situbondo	(127.905.247.743)	TIDAK

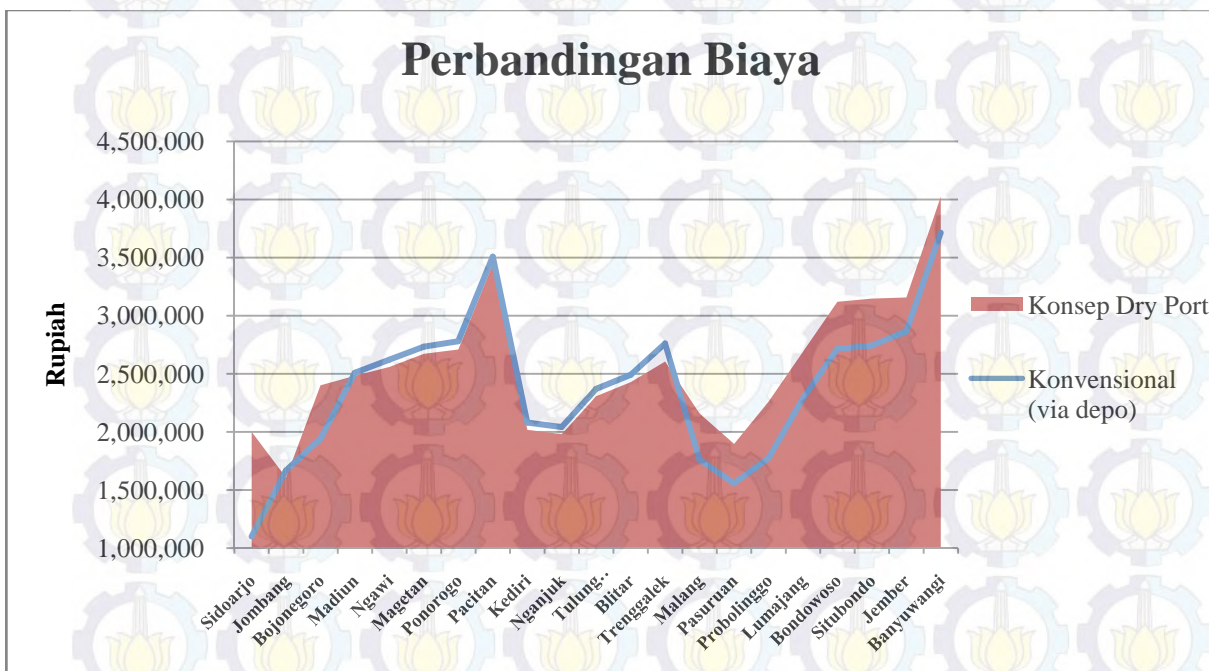
Kab. Probolinggo	600.850.036.437	YA
Kota Probolinggo	97.744.173.403	YA
Kab. Jember	782.478.788.848	YA
Kab. Lumajang	687.664.647.785	YA
Kab. Pasuruan	1.470.281.224.799	YA
Kota Pasuruan	191.626.072.028	YA
Kab. Pacitan	731.287.005.861	YA
Kab. Ngawi	784.667.843.243	YA
Kab. Magetan	722.923.042.035	YA
Kab. Ponorogo	1.105.995.680.790	YA
Kab. Madiun	848.857.920.874	YA
Kota Madiun	232.754.308.856	YA
Kab. Nganjuk	1.368.646.701.842	YA
Kab. Jombang	1.733.650.795.538	YA
Kab. Kediri	2.463.466.440.099	YA
Kota Kediri	479.921.284.307	YA
Kab. Mojokerto	2.578.981.414.360	YA
Kota Mojokerto	250.997.531.214	YA
Kab. Sidoarjo	3.285.483.833.552	YA
Kab. Tulungagung	1.577.716.619.939	YA
Kab. Trenggalek	1.022.030.755.223	YA
Kab. Blitar	1.998.332.520.353	YA
Kota Blitar	236.662.140.066	YA
Kota Batu	488.259.127.587	YA
Kab. Malang	4.066.060.695.837	YA
Kota Malang	1.296.460.599.170	YA
Kab. Bojonegoro	1.678.883.293.066	YA
kab. Tuban	(196.170.837.933)	TIDAK
kab. Lamongan	(466.249.752.670)	TIDAK

Kab. Gresik	(2.719.050.600.786)	TIDAK
Kota Surabaya	(12.231.019.507.507)	TIDAK

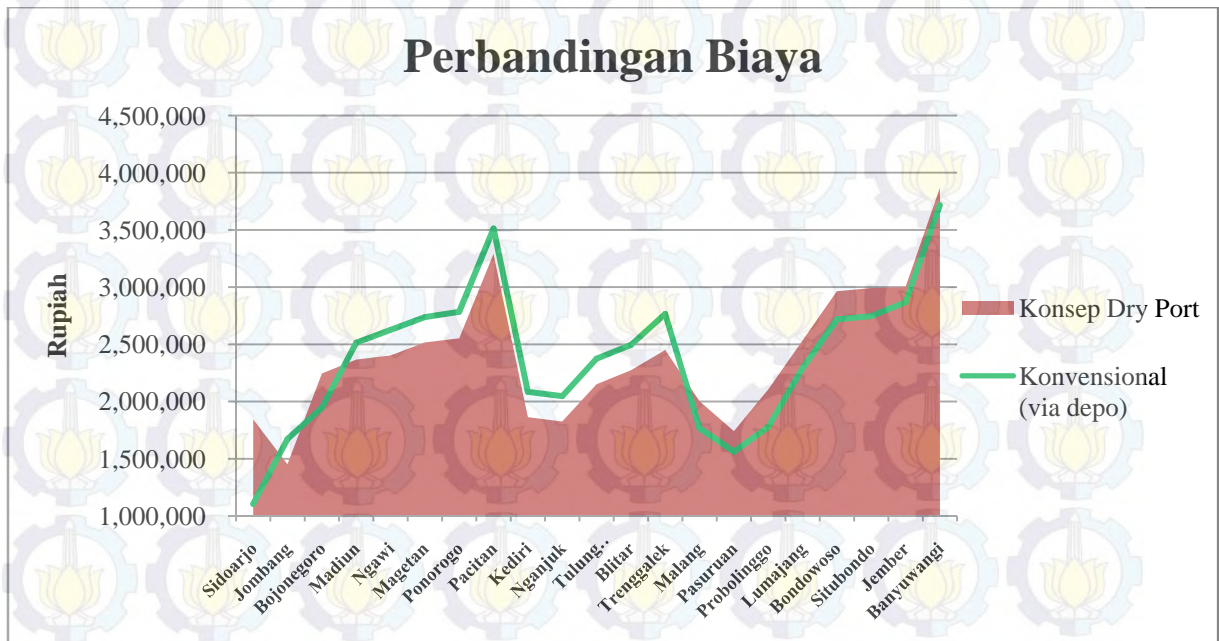
Dari tabel 5.8 di atas, diketahui muatan dari masing-masing kota yang berpotensi menuju rencana lokasi *dry port*. Dari kota/kabupaten yang berpotensi menuju *dry port* tersebut, akan dilakukan analisis biaya transportasi lanjut untuk menentukan apakah keberadaan *dry port* tersebut menguntungkan bagi pengguna jasa. Kota/kabupaten seperti Surabaya, Gresik, Lamongan, dan Tuban nantinya tidak perlu dilakukan analisis transportasi karena lebih menguntungkan untuk mengirim potensi muatan langsung menuju pelabuhan laut.

5.3.2 Analisis Biaya Transportasi Area Studi

Berdasarkan identifikasi potensi muatan pada bahasan sebelumnya, akan dilakukan perbandingan biaya transportasi dari masing-masing asal muatan yang berpotensi menuju *dry port*. Perbandingan biaya transportasi tersebut digunakan sebagai acuan menentukan apakah rencana lokasi *dry port* tersebut menguntungkan. Biaya transportasi yang dihitung adalah potensi muatan LCL yang menuju tanjung perak dengan menggunakan sistem konvensional. Dengan asumsi muatan 8 ton diangkut menggunakan tronton menuju *dry port* maupun pelabuhan Tanjung Perak secara konvensional.



Gambar 5.18 Biaya angkutan petikemas 20 feet



Gambar 5.19 Biaya angkutan petikemas 40 feet

Dengan melakukan perhitungan seperti pada sub bab 5.1 , didapatkan perbandingan seperti yang terlihat pada gambar grafik di atas. Pada gambar 5.18 dan 5.19, zona berwarna merah merupakan biaya transportasi dari kota/kabupaten yang menuju *dry port*. Sedangkan garis berwarna biru dan hijau, merupakan biaya transportasi dengan menggunakan sistem konvensional.

Pada rencana *dry port* Kabupaten Mojokerto, biaya transportasi untuk angkutan kereta tidak dimasukan karena akses jalan rel menuju tanjung perak tidak menunjang untuk dilakukan bongkar muat petikemas.

Berdasarkan hasil perhitungan biaya transportasi, di dapatkan kota-kota yang menguntungkan jika menggunakan rencana *dry port* di Kabupaten Mojokerto. Kota/kabupaten tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.9 Hasil perhitungan biaya transportasi

Asal	Tujuan	Hasil Analisis
Sidoarjo	Tanjung Perak	konvensional
Jombang	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Bojonegoro	Tanjung Perak	konvensional
Madiun	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Ngawi	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Magetan	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Ponorogo	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Pacitan	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>

Kediri	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Nganjuk	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Tulung Agung	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Blitar	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Trenggalek	Tanjung Perak	menuju <i>dry port</i>
Malang	Tanjung Perak	konvensional
Pasuruan	Tanjung Perak	konvensional
Probolinggo	Tanjung Perak	konvensional
Lumajang	Tanjung Perak	konvensional
Bondowoso	Tanjung Perak	konvensional
Situbondo	Tanjung Perak	konvensional
Jember	Tanjung Perak	konvensional
Banyuwangi	Tanjung Perak	konvensional

Pada tabel di atas, kolom 4 (empat) menunjukkan bahwa kota/kabupaten tersebut lebih menguntungkan dengan menggunakan sistem konvensional atau melalui *dry port* Kabupaten Mojokerto. Apabila di gambarkan ke dalam peta Jawa Timur, *dry port* Kabupaten Mojokerto dapat mewakili zona Jawa Timur bagian barat.



Gambar 5.20 Zona Jawa Timur yang dapat dilayani *dry port* kabupaten Mojokerto

Pada gambar 5.20, zona ring berwarna biru merupakan area yang menguntungkan jika menggunakan sistem *dry port* untuk pengangkutan secara LCL jika dibandingkan dengan sistem konvensional.

Sedangkan untuk kota/kabupaten yang tidak menguntungkan akan coba dilakukan pengujian dengan menggunakan *gravity location model*. Dengan langkah-langkah perhitungan yang sama seperti pada bahasan 5.2.2 ,dilakukan pembandingan kota/kabupaten pada zona timur (kota-kota yang pada tabel 5.9 dianjurkan konvensional). Dari perhitungan *gravity location*

model kembali, didapatkan kabupaten Pasuruan sebagai pusat zona timur. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran.



Gambar 5.21 Zona Jawa Timur dapat dilayani *dry port* Kabupaten Pasuruan

Pada gambar di atas ring berwarna kuning merupakan daerah yang menguntungkan jika menjadikan Kabupaten Pasuruan sebagai pusat distribusi barang.

5.3.3 Kebutuhan Terciptanya Implementasi Konsep

Dari lokasi-lokasi rencana *dry port*, dibutuhkan infrastruktur demi menunjang terciptanya konsep *dry port* yang menyeluruh. Kebutuhan dari rencana lokasi-lokasi tersebut bertujuan untuk menekan biaya transportasi dan mengurangi beban jalan raya yang terjadi akibat terjadinya proses perpindahan barang. Kebutuhan Infrastruktur tersebut adalah sebagai berikut :

- Lahan penumpukan petikemas,
- Gate (yang berfungsi sebagai alat timbang),
- Armada yang melayani
- *Forklift*,
- *Reach Stacker*,
- *Rubber Tyred Gantry* (RTG),
- *Rail Mounted Gantry* (RMG),
- Kereta Api (agar lebih menguntungkan jika terdapat integrasi dengan pelabuhan laut).

Lahan penumpukan petikemas merupakan hal penting terciptanya transportasi yang ekonomis. Karena lahan penumpukan ini berhubungan dengan kapasitas dari *dry port* itu sendiri.

Berdasarkan hasil penentuan lokasi-lokasi pada bahasan sebelumnya, dapat dicari luasan lapangan penumpukan yang dibutuhkan. Faktor yang mempengaruhi adalah arus barang yang melalui lokasi-lokasi tersebut. Dengan menggunakan persamaan (1) dan asumsi 1 TEUs adalah 15 ton, maka luasan yang dibutuhkan dari masing-masing lokasi adalah sebagai berikut :

Tabel 5.10 Kebutuhan Lapangan Penumpukan masing-masing lokasi

Lokasi-lokasi terpilih	T	D	A _{teu}	BS	A	
	(TEUs)	(hari)	(m ² /TEUs)	%	(m ²)	(Ha)
Pasuruan	211.200	5	10	0,25	38.575,42	3,86
Mojokerto	336.432	5	10	0,25	61.448,76	6,14

Pada tabel perhitungan kebutuhan lapangan petikemas di atas, A_{TEU} dipengaruhi oleh alat yang dipakai dalam lapangan penumpukan tersebut. Dalam contoh perhitungan biaya pada bahasan sub bab 5.1, komponen biaya bongkar muat petikemas menggunakan *Reach Stacker* untuk operasi *Lift on/off* dengan mencari produktifitas maksimumnya 4 tumpukan (*tier*).

5.4 Evaluasi Jaringan Transportasi Jawa Timur

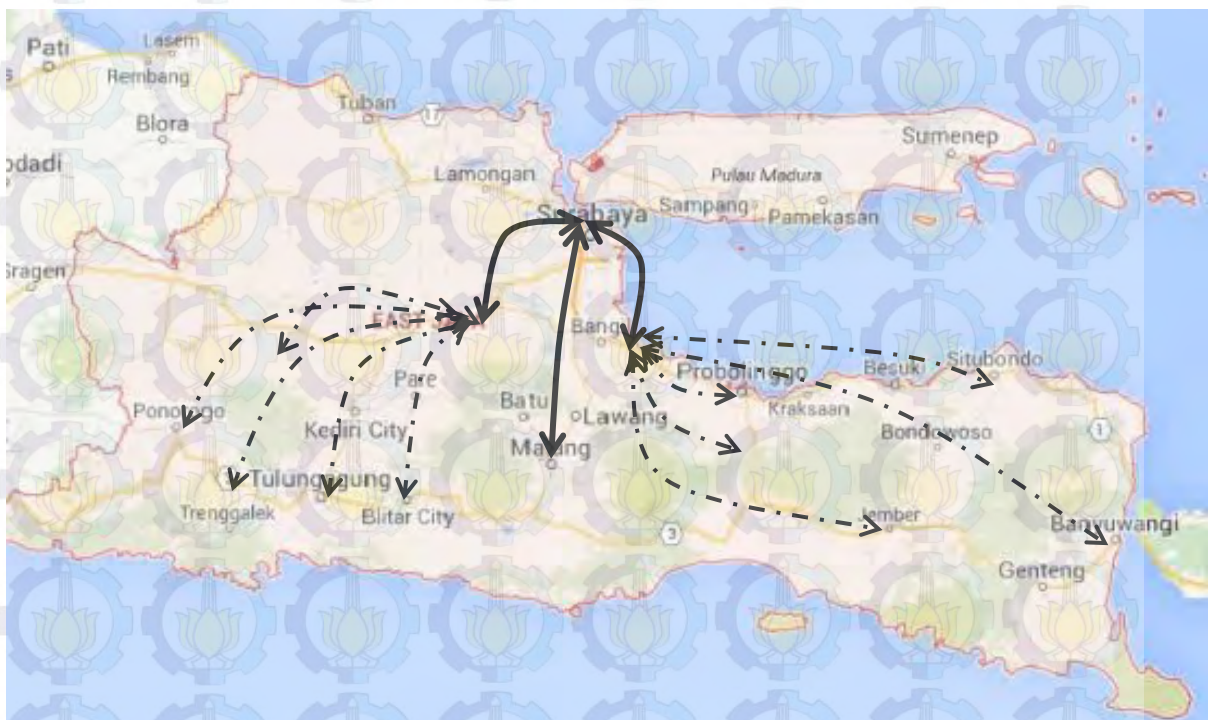
Pada bahasan jaringan transportasi telah diuraikan pola transportasi yang efektif untuk transportasi barang di provinsi Jawa Timur. Kabupaten Mojokerto dan kabupaten Pasuruan dapat menjadi alternatif dalam pengiriman barang demi terjadinya transportasi yang efektif. Akan tetapi dari jaringan transportasi di Jawa Timur belum dapat mengimplemtasikan konsep *dry port* yang menyeluruh. Diperlukan infrastruktur berupa rel kereta api barang yang terintegrasi dengan pelabuhan laut, demi menekan biaya transportasi. Dengan memiliki unit biaya per TEUs yang paling ekonomis, jaringan transportasi barang menggunakan kereta api dapat dikembangkan untuk menunjang arus barang menuju pelabuhan laut.

Berdasarkan perencanaan jaringan transportasi pada bahasan sub bab 5.2, transportasi Jawa Timur dapat terbagi menjadi 3 zona untuk melayani transportasi barang. Zona tersebut adalah :

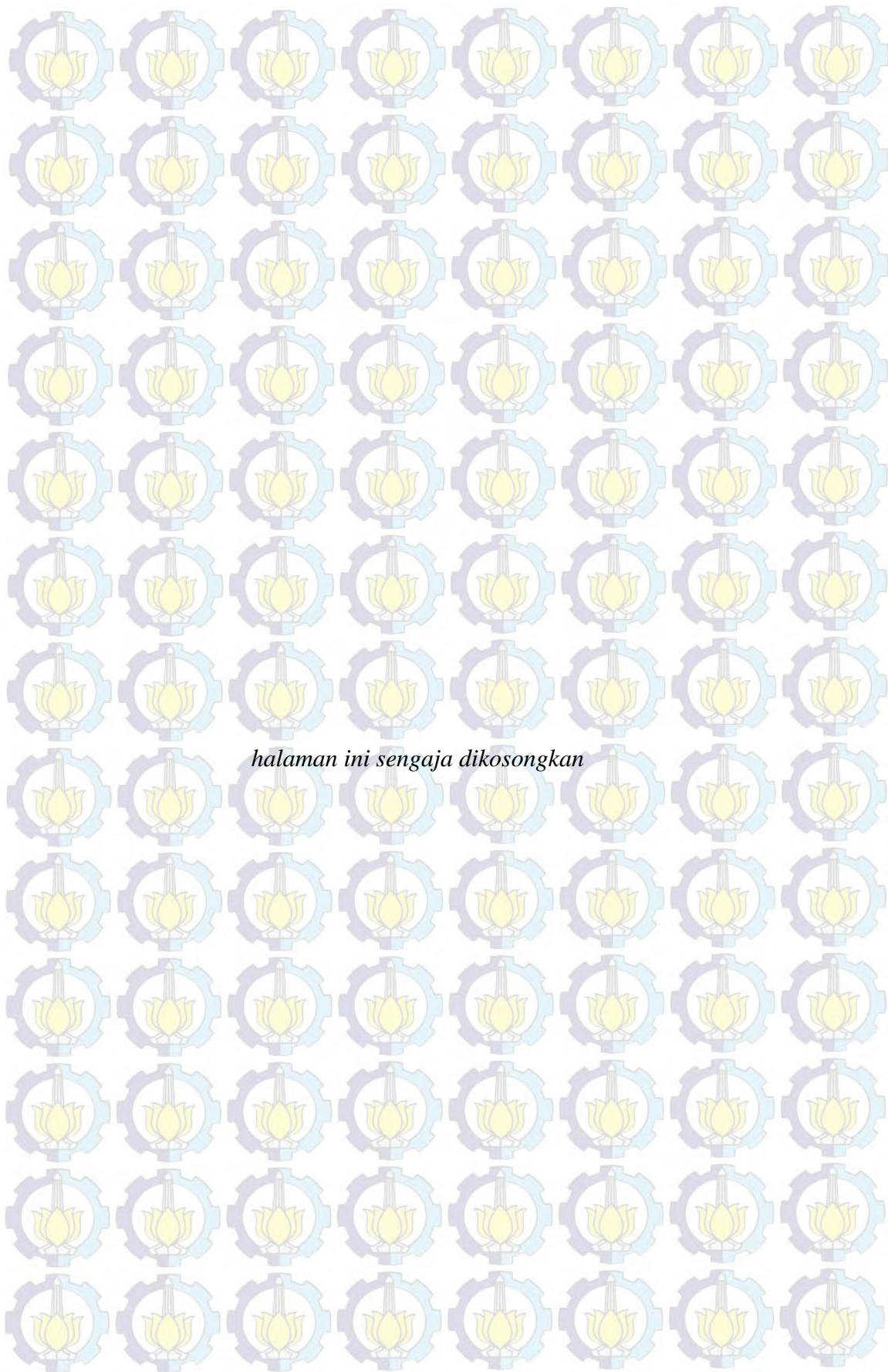
Tabel 5.11 Zona jaringan transportasi Jawa Timur

Zona	Kabupaten/Kota	Pusat
Tengah	Tuban, Lamongan, Gresik, Surabaya, Sidoarjo, dan Malang	Kota Surabaya
Barat	Nganjuk, Jombang, Kediri, Mojokerto, Tulungagung dan Blitar Bojonegoro, Ngawi, Madiun, Magetan, Ponorogo, Trenggalek dan Pacitan	Kabupaten Mojokerto
Timur	Pasuruan, Probolinggo, Lumajang, Jember, Bondowoso, Situbondo dan Banyuwangi	Kabupaten Pasuruan

Pada tabel 5.11 zona-zona tersebut diwakili oleh 1 pusat transportasi yang memiliki tarikan muatan paling besar dibanding kawasan pada zona masing-masing. Pada zona tengah berisi kota/kabupaten yang memiliki sentra industri besar. Sedangkan 2 zona lainnya berada pada sentra industri menengah ke bawah. Diharapkan pusat dari masing-masing zona dapat mengakomodasi transportasi barang dari daerah-daerah yang berada pada kawasan zona masing-masing.



Gambar 5.22 Peta Jaringan Transportasi Jawa Timur



BAB 6.

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pertimbangan dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis biaya transportasi, dapat disimpulkan bahwa :
 - a. *Dry Port* kurang menguntungkan untuk angkutan FCL dengan kondisi *stuffing* luar, dikarenakan terjadi *double handling*.
 - b. Dibandingkan dengan menggunakan sistem konvensional, angkutan FCL dengan kondisi *stuffing* dalam dan angkutan LCL lebih menguntungkan jika menggunakan sistem *dry port* dengan perbedaan biaya transportasi 10% hingga 30% karena hubungan unit biaya per satuan jarak per satuan jumlah muatan.
2. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan *Gravity Location Model*, didapatkan lokasi-lokasi untuk dijadikan *dry port* dengan menggunakan perbandingan sebagai berikut :
 - a. Dalam penentuan lokasi *dry port* dengan menggunakan data jembatan timbang, Kabupaten Pasuruan merupakan lokasi yang paling tepat dengan batasan muatan menuju atau dari Tanjung Perak.
 - b. Dalam penentuan lokasi *dry port* dengan pembandingan bangkitan dan tarikan barang masing-masing kota/kabupaten di Jawa Timur, Kabupaten Mojokerto merupakan lokasi rencana *dry port* yang tepat.
3. Dari perencanaan jaringan transportasi, didapat kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Berdasarkan analisis biaya transportasi dari hasil penentuan lokasi *dry port*, kabupaten Mojokerto menguntungkan bagi zona Jawa Timur bagian barat.
 - b. Keterbatasan infrastruktur akses rel kereta api mengakibatkan implementasi konsep *dry port* belum dapat berjalan.
 - c. Jaringan transportasi di Jawa Timur dapat terbagi menjadi 3 zona yaitu zona timur, barat, dan zona tengah untuk menunjang transportasi barang yang efektif. Dengan masing-masing zona memiliki satu kawasan pusat sebagai pengakomodasi transportasi barang.

6.2 Saran

1. Pengkajian penentuan lokasi dapat dibahas lebih dalam dari sisi sarana dan prasarana yang tersedia.
2. Pengkajian rencana *dry port* diperlukan studi kelayakan investasi untuk masa yang akan datang.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. PEHITUNGAN BIAYA ANGKUT TRUK

Total Biaya Tetap	(794.053)
--------------------------	------------------

Biaya Modal		
Harga	400.000.000	Rupiah
Periode Pinjaman	60	Bulan
Suku bunga	7%	Rupiah
Periode bulan ke -	3	
Cicilan Pokok	(5.682.017)	Rupiah
Cicilan Bunga	(2.197.945)	Rupiah
Total Pembayaran	(7.879.963)	Rupiah
Total Biaya Modal / Trip	(525.331)	66%

Biaya Tenaga Kerja		
Driver		
<i>Gaji Pokok</i>	(1.500.000)	Rupiah/Bulan
<i>Jamsostek</i>	(60.000)	Rupiah/Bulan 4% dari gaji pokok
<i>THR</i>	(125.000)	Rupiah/Bulan 8,3% dari gaji pokok
<i>Tunjangan lain-lain</i>	(150.000)	Rupiah/Bulan 10% dari gaji pokok
Helper		
<i>Gaji Pokok</i>	(1.250.000)	Rupiah/Bulan
<i>Jamsostek</i>	(50.000)	Rupiah/Bulan 4% dari gaji pokok
<i>THR</i>	(104.167)	Rupiah/Bulan 8,3% dari gaji pokok
<i>Tunjangan lain-lain</i>	(125.000)	Rupiah/Bulan 10% dari gaji pokok
Total Pembayaran	(3.364.167)	Rupiah/Bulan
Total Biaya Tenaga Kerja / Trip	(224.278)	28,2%

Biaya Tetap Lain2		
Persentase Asuransi	2%	persen
Asuransi Truck	(666.667)	Rupiah
Total Biaya Asuransi / Bulan	(666.667)	Rupiah
Total Biaya Asuransi / Trip	(44.444)	5,6%

Total Biaya Tidak Tetap	(2.713.800)
--------------------------------	--------------------

Jember - Tanjung Perak		
Kecepatan rata-rata	25	Km/Jam
Jarak	207	Km/Trip
Jumlah Trip dalam 1 bulan	15	Trip/Bulan
Jumlah Km dalam 1 bulan	3105	Km/Bulan

Biaya BBM		
Harga BBM / Liter	(7.250)	Rupiah/Liter
Konsumsi BBM	0,4	Liter/km
Konsumsi BBM / Trip	300	Liter
Biaya BBM / Trip	(2.175.000)	80%
Total Biaya BBM / Bulan	(32.625.000)	Rupiah

Biaya Oli & Perawatan		
Harga Oli / Liter	(75.000)	Rupiah
Konsumsi Oli Transmisi	0,002	Liter/Km
Konsumsi Oli Mesin	0,003	Liter/Km
Konsumsi Oli Lain-lain	0,002	Liter/Km
Biaya Oli / Km	(525.000)	Rupiah
Total Biaya Oli / Bulan	(1.630.125)	Rupiah
Total Biaya Oli / Trip	(108.675)	4%

Biaya Ban		
Jumlah Ban	12	Unit
Harga Ban per Unit	2.500.000	Rupiah
Konsumsi Ban	50.000	Km
Biaya Ban / Km	600	Rupiah/Km
Total Biaya Ban / Bulan	(1.863.000)	Rupiah
Total Biaya Ban / Trip	(124.200)	5%

Biaya Perjalanan		
Insentif Driver	(125.000)	Rupiah
Insentif Helper	(75.000)	Rupiah
Toll	(50.000)	Rupiah
Mei, Portal & Others	(50.000)	Rupiah
Total Biaya Perjalanan / Trip	(300.000)	11%
Total Biaya Perjalanan / Bulan	(4.500.000)	Rupiah

Peralatan Pendukung		
Rachet	(150.000)	Rupiah
Alarm	(1.500.000)	Rupiah
Rotary Lamp	(1.000.000)	Rupiah
Hydraulic Jack	(800.000)	Rupiah
Peralatan Lain	(500.000)	Rupiah
Total Peralatan Pendukung / Km	(1.226.475)	Rupiah
Total Peralatan Pendukung / Trip	(5.925)	0,22%

Peralatan diganti setelah 10000 Km

Rujukan angkutan kereta

Kecepatan rata-rata

32 km/jam

Stasiun - Stasiun	Harga	Jarak	Rp/Km	Waktu (Jam)
Tarif Kereta Api Tjg. Perak - Tjg. Priok	2.500.000	698	3.582	22
Tarif Kereta Api Tjg. Perak - Tjg. Emas	2.200.000	254	8.661	8
Tarif Kereta Api Tjg. Priok - Tjg. Emas	2.200.000	444	4.955	14

Tarif Bongkar Muat di *Dry Port*

Cikarang Dry Port

sumber: Cikarang Dry Port

No.	Deskripsi	20ft	40ft	45 ft	Keterangan
		(maks. 20 Ton)	(maks. 35 Ton)		
1 Penumpukan Peti Kemas					
a. Empty		13.600	27.200	34.000	per boks/hari
b. Full		25.840	51.680	64.600	per boks/hari
c. Reefer		62.900	125.800	157.250	per boks/hari
d. Over Height / Over Weight / Over Lenght		62.900	125.800	157.250	per boks/hari
2 Lift On / Lift Off					
a. Empty		93.700	140.600	175.750	per boks
b. Full		187.500	281.300	351.625	per boks
c. Reefer		187.500	281.300	351.625	per boks
d. Over Height / Over Weight / Over Lenght		605.000	907.500	1.134.375	per boks
3 Pemeriksaan Fisik (Behandle)		1.015.000	1.390.000	1.737.500	per boks
4 Pelayanan Reefer (Plug & Monitoring)		260.000	390.000	487.500	per boks/8 jam
5 Paket Pergerakan BC 1.5		575.000	762.600	903.250	per boks
6 Administrasi					
a. SP2		10.000	10.000	10.000	per boks
b. KMT		10.000	10.000	10.000	per boks
c. Admin Nota		10.000	10.000	10.000	per dokumen
d. Pass Truck		9.091	9.091	9.091	per truk

Tarif Bongkar Muat di Pelabuhan

TARIF PELAYANAN PETIKEMAS DOMESTIK

sumber: PT.BJTI

No	Deskripsi		Satuan	Tarif
IV	TARIF PAKET HANDLING (Tidak termasuk jasa dermaga)			
	1	Menggunakan Ship Crane		
	A.	Sistem Stack di CY		
	a.	Petikemas 20' Isi	BOX	386.300
	b.	Petikemas 20' Kosong	BOX	251.100
	c.	Petikemas 40' Isi	BOX	579.500
	d.	Petikemas 40' Kosong	BOX	376.700
	B.	Sistem Truck Lossing		
	a.	Petikemas 20' Isi		193.200
	b.	Petikemas 20' Kosong	BOX	125.600
	c.	Petikemas 40' Isi	BOX	289.800
	d.	Petikemas 40' Kosong	BOX	188.400
	2	Menggunakan HMC		
	A.	Sistem Stack di CY		
	a.	Petikemas 20' Isi	BOX	601.400
	b.	Petikemas 20' Kosong	BOX	390.900
	c.	Petikemas 40' Isi	BOX	902.100
	d.	Petikemas 40' Kosong	BOX	586.400
	B.	Sistem Truck Lossing		
	a.	Petikemas 20' Isi	BOX	408.300
	b.	Petikemas 20' Kosong	BOX	265.400
	c.	Petikemas 40' Isi	BOX	612.500
	d.	Petikemas 40' Kosong	BOX	398.100

TARIF JASA FASILITAS PELABUHAN dan DANA SOSIAL

NO	Deskripsi		Satuan	Tarif	
				20ft	40ft
I	Tarif Jasa Dermaga				
	a).	Isi / Full	Box	42.750	64.600
	b).	Kosong / Empty	Box	19.000	28.500
II	DANA SOSIAL		Box	500	750
III	Tarif Jasa Penumpukan				
	a).	Isi / Full	Box	25.000	50.000
	b).	Kosong / Empty	Box	12.500	25.000

sumber: PT.BJTI

Jarak (km)

	Tanjung Perak	Gresik	Sidoarjo	Mojokerto	Jombang	Bojonegoro	Lamongan	Tuban	Madiun	Ngawi	Magetan	Ponorogo	Pacitan	Kediri	Nganjuk	Tulung Agung	Blitar	Trenggalek	Malang	Pasuruan	Probolinggo	Lumajang	Bondowoso	Situbondo	Jember	Banyuwangi
Tanjung Perak		18	23	55	79	108	45	103	169	181	193	198	276	123	119	154	167	196	89	67	90	145	191	194	207	298
Gresik	18		41	67	97	80	27	95	187	199	211	216	294	141	137	172	185	204	107	78	117	163	209	212	215	306
Sidoarjo	23	41		72	102	131	68	126	192	264	216	221	298	146	142	177	144	206	66	37	76	122	168	171	174	265
Mojokerto	55	67	72		30	115	57	110	128	132	144	148	227	74	70	105	118	137	89	61	100	146	192	195	196	289
Jombang	79	97	102	30		85	80	82	90	102	114	119	197	44	40	75	86	107	119	91	130	176	222	225	228	319
Bojonegoro	108	80	131	115	85		63	65	110	78	113	139	217	129	125	160	173	192	197	168	207	253	299	302	305	396
Lamongan	45	27	68	57	80	63		60	177	189	201	190	284	131	127	162	175	194	134	105	144	190	236	239	242	333
Tuban	103	95	126	110	82	65	60		130	108	133	159	237	126	122	157	170	189	191	163	202	248	284	297	300	391
Madiun	169	187	192	128	90	110	177	130		12	10	10	45	78	50	109	122	82	178	181	220	266	312	315	338	407
Ngawi	181	199	264	132	102	78	189	108	12		15	20	75	90	62	121	134	114	190	193	232	278	324	327	330	427
Magetan	193	211	216	144	114	113	201	133	10	15		22	57	102	74	133	146	106	202	205	244	290	336	339	342	433
Ponorogo	198	216	221	148	119	139	190	159	10	20	22		10	115	79	84	117	52	195	210	249	211	341	344	347	438
Pacitan	276	294	298	227	197	217	284	237	45	75	57	10		180	157	149	182	117	270	213	352	276	390	421	358	462
Kediri	123	141	146	74	44	129	131	126	78	90	102	115	180		28	31	44	63	100	155	194	217	386	289	292	383
Nganjuk	119	137	142	70	40	125	127	122	50	62	74	79	157	28		59	72	90	26	131	170	216	362	208	268	389
Tulung Agung	154	172	177	105	75	160	162	157	109	121	133	84	149	31	59		33	32	111	166	205	205	197	300	303	394
Blitar	167	185	144	118	86	173	175	170	122	134	146	117	182	44	72	33		64	78	133	172	172	264	257	270	361
Trenggalek	196	204	206	137	107	192	194	189	82	114	106	52	117	63	90	32	64		142	197	236	236	328	331	334	425
Malang	89	107	66	89	119	197	134	191	178	190	202	195	270	100	26	111	78	142		55	94	117	186	167	192	239
Pasuruan	67	78	37	61	91	168	105	163	181	193	205	210	213	155	131	166	133	197	55		39	85	131	143	137	228
Probolinggo	90	117	76	100	130	207	144	202	220	232	244	249	352	194	170	205	172	236	94	39		46	92	95	96	189
Lumajang	145	163	122	146	176	253	190	248	266	278	290	211	276	217	216	205	172	236	117	85	46		87	90	92	178
Bondowoso	191	209	168	192	222	299	236	284	312	324	336	341	390	386	362	197	264	328	186	131	92	87		13	105	90
Situbondo	194	212	171	195	225	302	239	297	315	327	339	344	421	289	208	300	257	331	167	143	95	90	13		140	25
Jember	207	215	174	196	228	305	242	300	338	330	342	347	358	292	268	303	270	334	192	137	96	92	105	140		95
Banyuwangi	298	306	265	289	319	396	333	391	407	427	433	438	462	383	389	394	361	425	239	228	189	178	90	25	95	

Truk PK 40ft	Fungsi	Y	22.418	X	288.189																												
	Tanjung Perak	Gresik	Sidoarjo	Mojoagung	Jombang	Bojonegoro	Lamongan	Tuban	Madura	Ngawi	Magetan	Ponorogo	Pacitan	Kediri	Nganjuk	Tulungagung	Bitar	Trenggalek	Malang	Pasuruan	Probolinggo	Lumajang	Bondowoso	Situbondo	Jember	Banyuwangi							
Tanjung Perak	Rp 691.708	Rp 803.797	Rp 1.521.185	Rp 2.059.190	Rp 2.709.305	Rp 1.296.987	Rp 2.597.218	Rp 4.078.787	Rp 4.345.800	Rp 4.614.813	Rp 4.728.902	Rp 6.475.486	Rp 3.045.671	Rp 2.955.900	Rp 3.740.521	Rp 4.031.952	Rp 4.682.066	Rp 2.283.388	Rp 1.790.178	Rp 2.305.786	Rp 3.538.761	Rp 4.569.978	Rp 4.637.231	Rp 4.928.881	Rp 6.968.676								
Gresik	Rp 691.708	Rp 1.207.316	Rp 1.790.178	Rp 2.462.710	Rp 2.061.608	Rp 893.468	Rp 2.417.874	Rp 4.480.307	Rp 4.749.320	Rp 5.018.332	Rp 5.130.421	Rp 6.879.005	Rp 3.449.090	Rp 3.359.419	Rp 4.144.040	Rp 4.435.471	Rp 4.861.408	Rp 2.686.887	Rp 2.036.773	Rp 2.911.065	Rp 3.942.281	Rp 4.973.497	Rp 5.040.750	Rp 5.108.003	Rp 7.148.018								
Sidoarjo	Rp 803.797	Rp 1.207.316	Rp 1.902.266	Rp 2.674.799	Rp 3.224.913	Rp 1.812.595	Rp 3.112.824	Rp 4.692.395	Rp 6.206.473	Rp 6.130.421	Rp 5.242.510	Rp 6.968.676	Rp 3.561.179	Rp 3.471.508	Rp 4.256.129	Rp 3.516.344	Rp 4.906.244	Rp 1.767.760	Rp 1.117.645	Rp 1.991.937	Rp 3.023.153	Rp 4.054.369	Rp 4.121.623	Rp 4.188.876	Rp 6.228.890								
Mojoagung	Rp 1.521.185	Rp 1.790.178	Rp 1.902.266	Rp 2.674.799	Rp 3.224.913	Rp 1.812.595	Rp 3.112.824	Rp 4.692.395	Rp 6.206.473	Rp 6.130.421	Rp 5.242.510	Rp 6.968.676	Rp 3.561.179	Rp 3.471.508	Rp 4.256.129	Rp 3.516.344	Rp 4.906.244	Rp 1.767.760	Rp 1.117.645	Rp 1.991.937	Rp 3.023.153	Rp 4.054.369	Rp 4.121.623	Rp 4.188.876	Rp 6.228.890								
Jombang	Rp 2.059.190	Rp 2.462.710	Rp 2.674.799	Rp 3.224.913	Rp 3.224.913	Rp 1.812.595	Rp 3.112.824	Rp 4.692.395	Rp 6.206.473	Rp 6.130.421	Rp 5.242.510	Rp 6.968.676	Rp 3.561.179	Rp 3.471.508	Rp 4.256.129	Rp 3.516.344	Rp 4.906.244	Rp 1.767.760	Rp 1.117.645	Rp 1.991.937	Rp 3.023.153	Rp 4.054.369	Rp 4.121.623	Rp 4.188.876	Rp 6.228.890								
Bojonegoro	Rp 2.709.305	Rp 2.061.608	Rp 3.224.913	Rp 2.061.608	Rp 2.061.608	Rp 1.700.507	Rp 1.745.342	Rp 2.754.140	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773								
Lamongan	Rp 1.296.987	Rp 893.468	Rp 1.812.595	Rp 1.566.000	Rp 2.061.608	Rp 1.700.507	Rp 1.745.342	Rp 2.754.140	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773	Rp 2.036.773								
Tuban	Rp 2.597.218	Rp 2.417.874	Rp 3.112.824	Rp 2.754.140	Rp 2.126.444	Rp 1.745.342	Rp 1.633.253	Rp 4.256.129	Rp 4.525.142	Rp 4.794.155	Rp 4.547.580	Rp 6.854.828	Rp 3.852.810	Rp 5.601.194	Rp 3.112.824	Rp 3.023.153	Rp 3.807.774	Rp 4.099.205	Rp 4.525.142	Rp 4.569.978	Rp 3.942.281	Rp 4.016.573	Rp 5.847.789	Rp 6.954.928	Rp 6.948.258								
Madura	Rp 4.078.787	Rp 4.480.307	Rp 4.592.395	Rp 3.157.660	Rp 2.305.786	Rp 2.754.140	Rp 4.256.129	Rp 3.202.495	Rp 567.202	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366								
Ngawi	Rp 4.345.800	Rp 4.749.320	Rp 6.206.473	Rp 3.247.331	Rp 2.574.799	Rp 2.036.773	Rp 4.256.129	Rp 2.705.305	Rp 567.202	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366								
Magetan	Rp 4.614.813	Rp 5.018.332	Rp 5.130.421	Rp 3.516.344	Rp 2.843.811	Rp 2.821.394	Rp 4.794.155	Rp 3.209.749	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366								
Ponorogo	Rp 4.728.902	Rp 5.130.421	Rp 5.242.510	Rp 3.606.015	Rp 2.955.900	Rp 3.404.255	Rp 4.547.580	Rp 3.852.810	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366	Rp 512.366								
Pacitan	Rp 6.475.486	Rp 6.879.005	Rp 6.968.676	Rp 5.377.016	Rp 4.704.484	Rp 5.152.836	Rp 6.854.828	Rp 5.601.194	Rp 1.296.987	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519	Rp 1.969.519								
Kediri	Rp 3.045.571	Rp 3.449.090	Rp 3.561.179	Rp 1.947.102	Rp 1.274.569	Rp 3.180.076	Rp 3.224.913	Rp 3.112.824	Rp 2.036.773	Rp 2.305.786	Rp 2.574.799	Rp 2.866.229	Rp 4.323.382	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774								
Nganjuk	Rp 2.955.900	Rp 3.359.419	Rp 3.471.508	Rp 1.857.431	Rp 1.184.898	Rp 3.090.407	Rp 3.135.242	Rp 3.023.153	Rp 1.409.076	Rp 1.678.089	Rp 1.947.102	Rp 2.059.190	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774								
Tulungagung	Rp 3.740.521	Rp 4.144.040	Rp 4.256.129	Rp 2.642.052	Rp 1.969.519	Rp 3.875.028	Rp 3.919.863	Rp 3.807.774	Rp 2.731.723	Rp 3.000.736	Rp 3.269.749	Rp 2.171.279	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774	Rp 3.807.774								
Bitar	Rp 4.031.952	Rp 4.435.471	Rp 3.516.344	Rp 2.933.482	Rp 2.216.115	Rp 4.158.458	Rp 4.211.284	Rp 4.098.205	Rp 3.023.153	Rp 3.292.168	Rp 3.561.179	Rp 2.911.065	Rp 4.368.218	Rp 1.274.569	Rp 1.902.266	Rp 2.305.786	Rp 1.902.266	Rp 2.305.786	Rp 1.902.266	Rp 2.305.786	Rp 1.902.266	Rp 2.305.786	Rp 1.902.266	Rp 2.305.786	Rp 1.902.266								
Trenggalek	Rp 4.682.066	Rp 4.861.408	Rp 4.906.244	Rp 3.359.419	Rp 2.686.887	Rp 4.692.395	Rp 4.637.231	Rp 4.625.142	Rp 2.126.444	Rp 2.843.811	Rp 2.664.469	Rp 1.453.911	Rp 2.911.065	Rp 1.700.507	Rp 2.305.786	Rp 1.905.557	Rp 1.722.924	Rp 1.905.557	Rp 1.722.924	Rp 1.905.557	Rp 1.722.924	Rp 1.905.557	Rp 1.722.924	Rp 1.905.557	Rp 1.722.924								
Malang	Rp 2.283.388	Rp 2.686.887	Rp 1.767.760	Rp 2.283.388	Rp 2.955.900	Rp 4.704.484	Rp 3.292.168	Rp 4.569.978	Rp 4.278.547	Rp 4.547.580	Rp 4.816.573	Rp 4.659.649	Rp 6.340.979	Rp 3.762.939	Rp 3.224.913	Rp 4.009.534	Rp 3.269.749	Rp 4.704.484	Rp 1.521.165	Rp 1.162.481	Rp 2.911.065	Rp 4.457.889	Rp 4.031.952	Rp 4.592.395	Rp 5.646.029								
Pasuruan	Rp 1.790.178	Rp 2.036.773	Rp 1.117.645	Rp 1.655.671	Rp 2.328.203	Rp 4.054.369	Rp 2.842.052	Rp 3.942.281	Rp 4.345.800	Rp 4.614.813	Rp 4.883.826	Rp 4.996.915	Rp 5.063.168	Rp 3.762.939	Rp 3.224.913	Rp 4.009.534	Rp 3.269.749	Rp 4.704.484	Rp 1.521.165	Rp 1.162.481	Rp 2.911.065	Rp 4.457.889	Rp 4.031.952	Rp 4.592.395	Rp 5.646.029								
Probolinggo	Rp 2.305.786	Rp 2.911.065	Rp 1.991.937	Rp 2.529.963	Rp 3.202.495	Rp 4.928.661	Rp 3.516.344	Rp 4.816.573	Rp 5.220.092	Rp 5.489.105	Rp 5.768.118	Rp 5.670.207	Rp 8.179.234	Rp 4.637.231	Rp 4.099.205	Rp 4.893.826	Rp 4.144.040	Rp 5.678.776	Rp 2.395.457	Rp 1.162.481	Rp 2.911.065	Rp 4.457.889	Rp 4.031.952	Rp 4.592.395	Rp 5.646.029								
Lumajang	Rp 3.538.761	Rp 3.942.281	Rp 3.023.153	Rp 3.561.179	Rp 4.233.711	Rp 5.659.878	Rp 4.547.580	Rp 5.847.789	Rp 6.251.308	Rp 6.520.321	Rp 6.789.334	Rp 5.018.332	Rp 6.475.486	Rp 5.152.836	Rp 5.130.421	Rp 4.883.826	Rp 4.144.040	Rp 5.678.776	Rp 2.395.457	Rp 1.162.481	Rp 2.911.065	Rp 4.457.889	Rp 4.031.952	Rp 4.592.395	Rp 5.646.029								
Bondowoso	Rp 4.569.978	Rp 4.873.497	Rp 4.054.369	Rp 4.692.395	Rp 5.264.928	Rp 6.991.094	Rp 5.678.776	Rp 6.954.828	Rp 7.282.524	Rp 7.551.537	Rp 7.820.550	Rp 7.992.839	Rp 9.031.108	Rp 8.941.437	Rp 8.403.411	Rp 4.704.484	Rp 6.206.473	Rp 7.841.208	Rp 4.457.889	Rp 3.224.913	Rp 2.350.621	Rp 2.238.532	Rp 2.305.786	Rp 2.642.052	Rp 2.305.786								
Situbondo	Rp 4.637.231	Rp 5.040.750	Rp 4.121.623	Rp 4.659.649	Rp 5.332.181	Rp 7.058.347	Rp 6.948.258	Rp 7.349.778	Rp 7.618.781	Rp 7.887.803	Rp 7.999.692	Rp 9.726.058	Rp 6.768.916	Rp 4.951.079	Rp 7.013.511	Rp 6.049.548	Rp 7.706.461	Rp 4.031.952	Rp 3.493.926	Rp 2.417.874	Rp 2.305.786	Rp 579.619	Rp 2.642.052	Rp 3.426.673	Rp 848.832								
Jember	Rp 4.928.881	Rp 5.108.003	Rp 4.188.876	Rp 4.682.066	Rp 5.399.434	Rp 7.125.600	Rp 5.713.262	Rp 7.013.511	Rp 7.865.386	Rp 7.688.044	Rp 7.955.057	Rp 8.067.145	Rp 8.313.741	Rp 8.634.170	Rp 8.296.144	Rp 7.080.765	Rp 6.340.979	Rp 7.775.715	Rp 4.592.395	Rp 3.359.419	Rp 2.440.292	Rp 2.350.621	Rp 2.642.052	Rp 3.426.673	Rp 848.832								
Banyuwangi	Rp 6.968.676	Rp 7.148.018	Rp 6.228.890	Rp 6.785.916	Rp 7.439.449	Rp 9.165.618	Rp 7.753.297	Rp 9.053.626	Rp 9.412.210	Rp 9.660.585	Rp 9.995.071	Rp 10.107.180	Rp 10.845.168	Rp 8.074.184	Rp 9.008.691	Rp 9.120.779	Rp 8.380.994	Rp 9.015.729	Rp 5.646.029	Rp 5.399.434	Rp 4.525.142	Rp 4.278.547	Rp 2.305.786	Rp 848.832	Rp 2.417.874								

LAMPIRAN B. PERHITUNGAN PENENTUAN LOKASI

1. Menggunakan data Jembatan Timbang
 - a. Dengan batasan muatan menuju Tanjung Perak

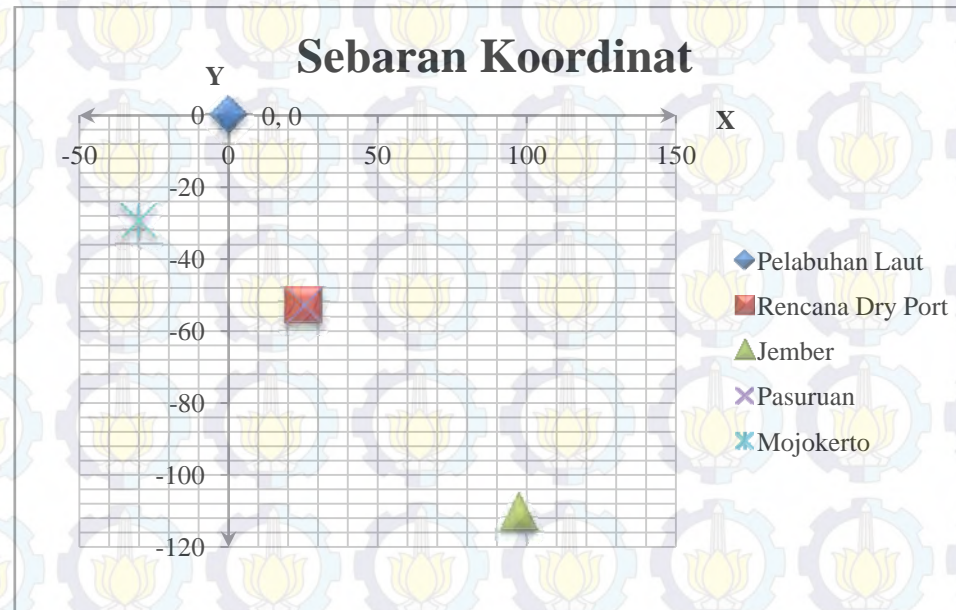
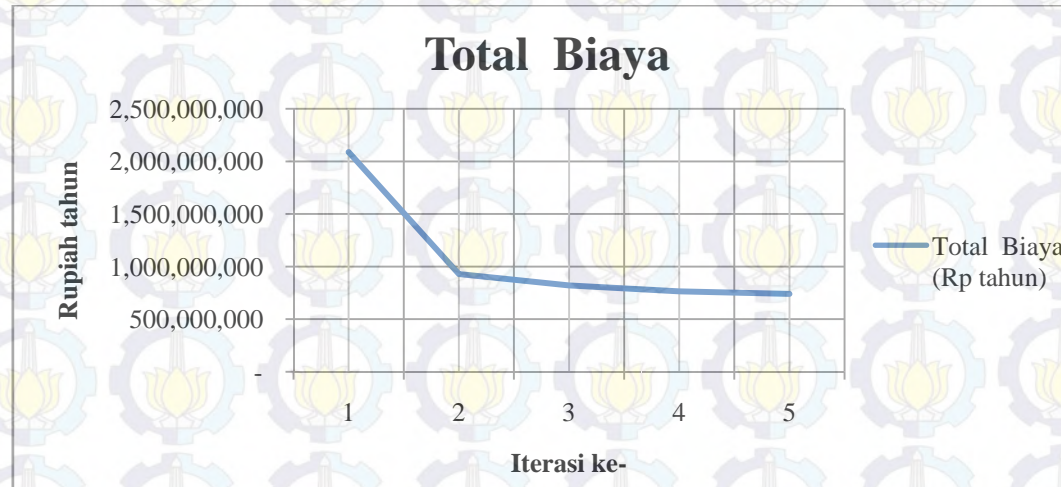
Iterasi ke-1	Pelabuhan Tj. Perak	0	0					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	147,376233	67.812.994.969	304.287.722	3.122.181	(345.157.066)	3.122.181	67.812.994.969
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.423.064	1.255	58,810715	105.073.350.010	774.979.329	30.379.433	(1.609.806.140)	30.379.433	105.073.350.010
	Mojokerto	-30,08	-29,41	644.596	1.326	42,068450	35.950.643.546	(611.042.581)	20.313.916	(597.432.258)	20.313.916	35.950.643.546
						Total (x',y')		468.224.469	53.815.529	(2.552.395.463)	53.815.529	208.836.988.526
								8,700545704		-47,42860498		

Iterasi ke-2	Kandidat Lokasi Dry	8,7005457	-47,4286					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	
	Jember	97,46	-110,55	219.262	1.038	108,91534	24.780.545.635	203.591.279	2.088.973	(230.935.932)	2.088.973	24.780.545.635
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.423.064	1.255	17,7055604	31.633.394.395	2.574.168.084	100.908.196	(5.347.125.315)	100.908.196	31.633.394.395
	Mojokerto	-30,08	-29,41	644.596	1.326	42,7621427	36.543.455.824	(601.130.176)	19.984.381	(587.740.641)	19.984.381	36.543.455.824
						Total (x',y')		2.176.629.187	122.981.550	(6.165.801.887)	122.981.550	92.957.395.853
								17,69882712		-50,13599114		

Iterasi ke-3	Kandidat Lokasi Dry Port	17,698827	-50,13599					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
	Jember	97,46	-110,55	219.262	1.038	100,058469	22.765.419.968	221.612.559	2.273.882	(251.377.677)	2.273.882	22.765.419.968
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.423.064	1.255	8,31623643	14.858.088.716	5.480.494.551	214.837.105	(11.384.218.199)	214.837.105	14.858.088.716
	Mojokerto	-30,08	-29,41	644.596	1.326	52,0805437	44.506.727.814	(493.574.233)	16.408.718	(482.580.392)	16.408.718	44.506.727.814
						Total (x',y')		5.208.532.877	233.519.705	(12.118.176.268)	233.519.705	82.130.236.497
								22,30446837		-51,89359185		

Iterasi ke-4	Kandidat Lokasi Dry Port	22,304468	-51,89359					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
	Jember	97,46	-110,55	219.262	1.038	95,3358702	21.690.928.824	232.590.454	2.386.522	(263.830.029)	2.386.522	21.690.928.824
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.423.064	1.255	3,38785239	6.052.859.591	13.453.091.554	527.365.408	(27.945.092.961)	527.365.408	6.052.859.591
	Mojokerto	-30,08	-29,41	644.596	1.326	57,0056526	48.715.602.513	(450.930.973)	14.991.056	(440.886.965)	14.991.056	48.715.602.513
						Total (x',y')		13.234.751.035	544.742.986	(28.649.809.956)	544.742.986	76.459.390.929
								24,2954042		-52,59326081		

Iterasi ke-5	Kandidat Lokasi Dry Port	24,295404	-52,59326					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
	Jember	97,46	-110,55	219.262	1.038	93,3383185	21.236.443.513	237.568.168	2.437.597	(269.476.308)	2.437.597	21.236.443.513
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.423.064	1.255	1,27774996	2.282.874.275	35.669.802.377	1.398.267.439	(74.094.191.609)	1.398.267.439	2.282.874.275
	Mojokerto	-30,08	-29,41	644.596	1.326	59,1113201	50.515.053.193	(434.867.879)	14.457.044	(425.181.659)	14.457.044	50.515.053.193
						Total (x',y')		35.472.502.666	1.415.162.080	(74.788.849.576)	1.415.162.080	74.034.370.981
								25,06603531		-52,8482572		

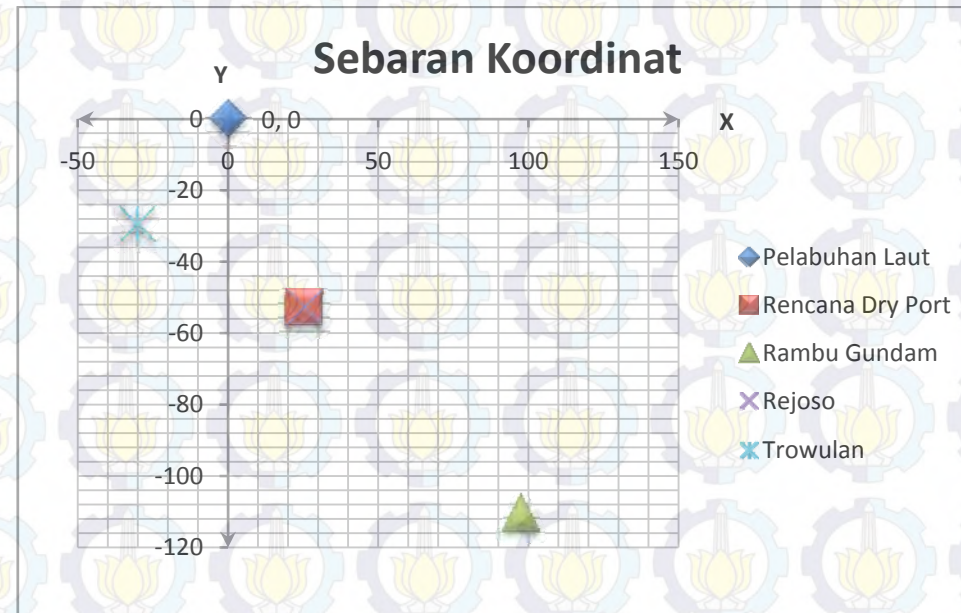
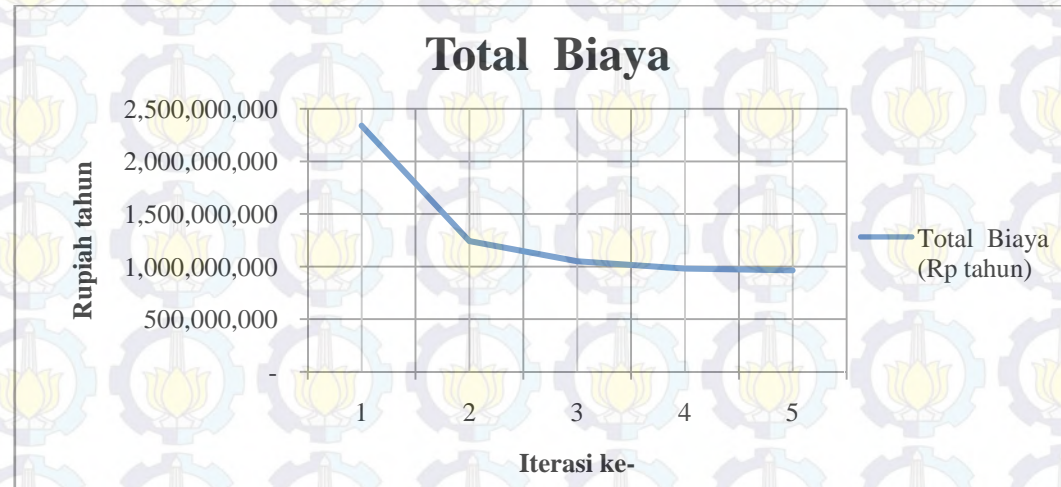


b. Dengan batasan muatan dari Tanjung Perak

Iterasi ke-1	Pelabuhan Tj. Perak	0	0					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	147,376233	67.812.994.969	304.287.722	3.122.181	(345.157.066)	3.122.181	67.812.994.969
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	58,810715	128.839.533.228	950.269.264	37.250.853	(1.973.922.708)	37.250.853	128.839.533.228
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	42,0684502	37.272.169.741	(633.504.176)	21.060.644	(619.393.544)	21.060.644	37.272.169.741
					Total (x',y')			621.052.810	61.433.678	(2.938.473.318)	61.433.678	233.924.697.938
								10,10932165		-47,83163599		
Iterasi ke-2	Kandidat Lokasi Dry Port	10,109322	-47,83164					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	107,534805	49.480.550.594	417.025.710	4.278.942	(473.037.064)	4.278.942	49.480.550.594
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	16,2416013	35.581.276.833	3.440.917.788	134.885.056	(7.147.559.138)	134.885.056	35.581.276.833
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	44,21016	39.169.700.352	(602.814.802)	20.040.386	(589.387.744)	20.040.386	39.169.700.352
					Total (x',y')			3.255.128.696	159.204.384	(8.209.983.945)	159.204.384	124.231.527.780
								20,44622521		-51,56883072		
Iterasi ke-3	Kandidat Lokasi Dry Port	20,446225	-51,56883					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	97,0046382	44.635.250.223	462.295.196	4.743.435	(524.386.763)	4.743.435	44.635.250.223
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	5,25942366	11.522.078.752	10.625.881.928	416.537.904	(22.072.343.527)	416.537.904	11.522.078.752
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	55,1716704	48.881.474.236	(483.047.525)	16.058.761	(472.288.156)	16.058.761	48.881.474.236
					Total (x',y')			10.605.129.598	437.340.100	(23.069.018.445)	437.340.100	105.038.803.212
								24,24915895		-52,74846384		

Iterasi ke-4	Kandidat Lokasi Dry Port	24,249159	-52,74846					X'	Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	93,2783192	42.920.639.604	480.763.146	4.932.928	(545.335.172)	4.932.928
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	1,28376784	2.812.413.510	43.532.804.820	1.706.499.601	(90.427.413.854)	1.706.499.601
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	59,129869	52.388.393.311	(450.711.955)	14.983.775	(440.672.826)	14.983.775
						Total (x',y')		43.562.856.012	1.726.416.304	(91.413.421.852)	1.726.416.304
								25,23311203		-52,94981381	98.121.446.425

Iterasi ke-5	Kandidat Lokasi Dry Port	25,233112	-52,94981					X'	Y'		Total biaya (Rp tahun)
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	92,3823836	42.508.388.076	485.425.646	4.980.768	(550.623.899)	4.980.768
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	0,27978898	612.947.525	199.743.442.025	7.830.005.567	(414.911.995.017)	7.830.005.567
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	60,1137521	53.260.102.630	(443.335.142)	14.738.535	(433.460.323)	14.738.535
						Total (x',y')		199.785.532.528	7.849.724.871	(415.896.079.239)	7.849.724.871
								25,45127833		-52,9822492	96.381.438.232

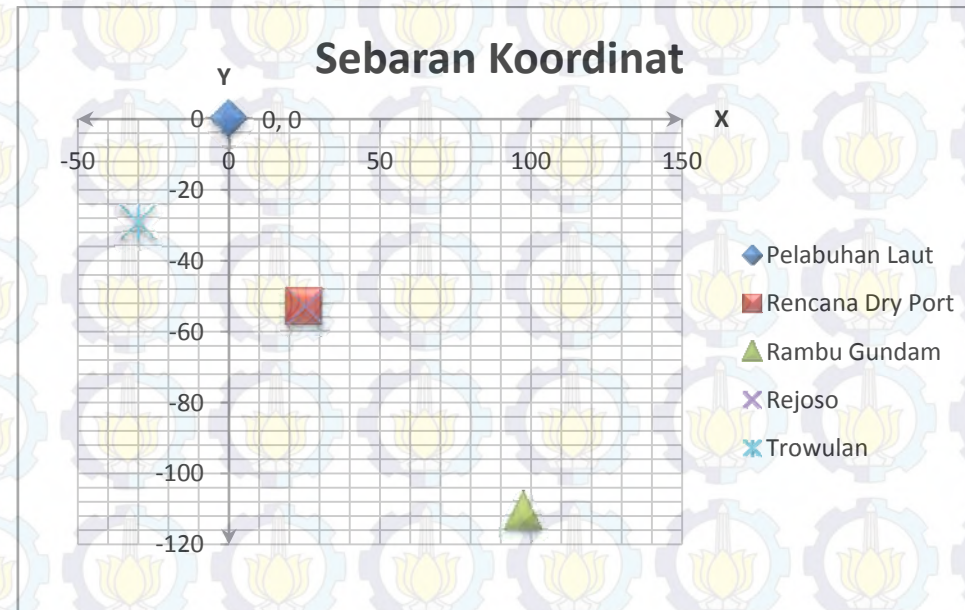
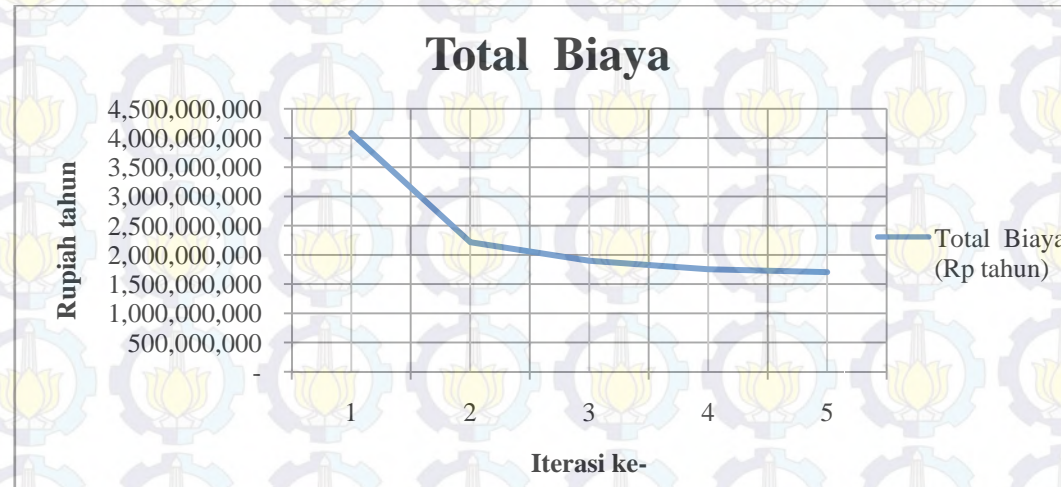


c. Dengan muatan dari dan menuju Tanjung Perak

Iterasi ke-1	Pelabuhan Tj. Perak	0	0					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	662.694	1.038	147.376.233	454.747.622	4.665.992	(515.825.463)	4.665.992		101.344.208.104
	Pasuruan	25,51	-52,99	3.168.006	1.255	233.912.883.239	1.725.248.592	67.630.286	(3.583.728.848)	67.630.286		233.912.883.239
	Mojokerto	-30,08	-29,41	1.312.887	1.326	42.068.4502	(1.244.546.757)	41.374.560	(1.216.825.802)	41.374.560		73.222.813.287
				Total			935.449.457	113.670.838	(5.316.380.112)	113.670.838		408.479.904.630
				(x',y')			8,229458613		-46,76995617			
Iterasi ke-2	Kandidat Lokasi Dry Port	8,2294586	-46,76996					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	662.694	1.038	109.681.281	611.033.994	6.269.587	(693.102.894)	6.269.587		75.423.033.804
	Pasuruan	25,51	-52,99	3.168.006	1.255	18.365.8938	5.524.539.359	216.563.675	(11.475.709.159)	216.563.675		73.048.239.191
	Mojokerto	-30,08	-29,41	1.312.887	1.326	42.059.276	(1.244.818.224)	41.383.585	(1.217.091.222)	41.383.585		73.206.845.051
				Total			4.890.755.130	264.216.847	(13.385.903.275)	264.216.847		221.678.118.046
				(x',y')			18,51038334		-50,66256526			
Iterasi ke-3	Kandidat Lokasi Dry Port	18,510383	-50,66257					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	662.694	1.038	99.093.6265	676.319.900	6.939.461	(767.157.448)	6.939.461		68.142.365.221
	Pasuruan	25,51	-52,99	3.168.006	1.255	7.376.420.94	13.755.058.735	539.202.616	(28.572.346.623)	539.202.616		29.338.869.453
	Mojokerto	-30,08	-29,41	1.312.887	1.326	53.034.8648	(987.202.540)	32.819.233	(965.213.654)	32.819.233		92.310.555.441
				Total			13.444.176.094	578.961.311	(30.304.717.725)	578.961.311		189.791.790.114
				(x',y')			23,22119949		-52,3432519			

Iterasi ke-4	Kandidat Lokasi Dry Port	23,221199	-52,34325					X'	Y'	Total biaya (Rp tahun)	
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$
	Jember	97,46	-110,55	662.694	1.038	94,3367639	64.871.278.286	710.422.838	7.289.379	(805.840.804)	7.289.379
	Pasuruan	25,51	-52,99	3.168.006	1.255	2,37842193	9.459.900.820	42.659.841.812	1.672.279.177	(88.614.073.603)	1.672.279.177
	Mojokerto	-30,08	-29,41	1.312.887	1.326	58,0254419	100.996.972.362	(902.296.501)	29.996.559	(882.198.807)	29.996.559
Total (x',y')								42.467.968.148	1.709.565.115	(90.302.113.213)	1.709.565.115
								24,84138672	-52,82168688		

Iterasi ke-5	Kandidat Lokasi Dry Port	24,841387	-52,82169					X'	Y'	Total biaya (Rp tahun)	
		X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$
	Jember	97,46	-110,55	662.694	1.038	92,768643	63.792.949.945	722.431.517	7.412.595	(819.462.387)	7.412.595
	Pasuruan	25,51	-52,99	3.168.006	1.255	0,689473	2.742.299.905	147.160.371.437	5.768.732.710	(305.685.146.313)	5.768.732.710
	Mojokerto	-30,08	-29,41	1.312.887	1.326	59,7031473	103.917.125.355	(876.941.260)	29.153.632	(857.408.326)	29.153.632
Total (x',y')								147.005.861.694	5.805.298.938	(307.362.017.026)	5.805.298.938
								25,32270315	-52,94508006		



d. Batasan muatan terbesar (dari / menuju Tanjung Perak)

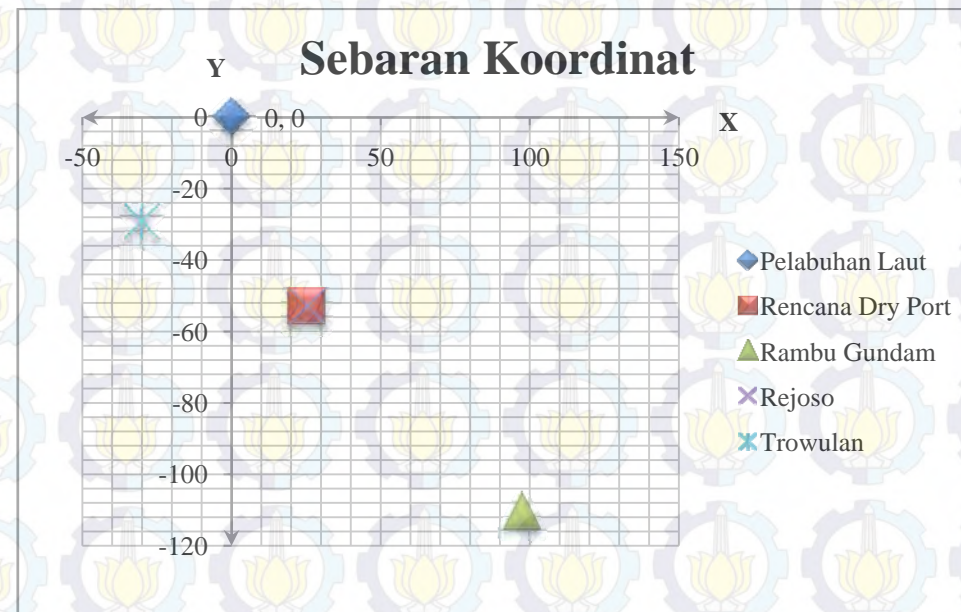
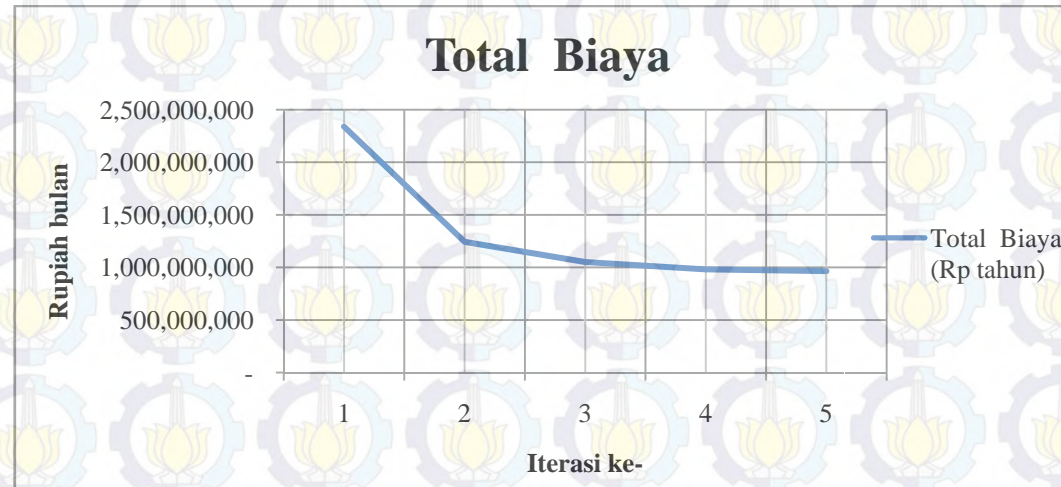
Iterasi ke-1	Pelabuhan Tj. Perak	0	0					X'	Y'			Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	147.376233	67.812.994.969	304.287.722	3.122.181	(345.157.066)	3.122.181	67.812.994.969
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	58,810715	128.839.533.228	950.269.264	37.250.853	(1.973.922.708)	37.250.853	128.839.533.228
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	42,0684502	37.272.169.741	(633.504.176)	21.060.644	(619.393.544)	21.060.644	37.272.169.741
					Total			621.052.810	61.433.678	(2.938.473.318)	61.433.678	233.924.697.938
					(x',y')			10,10932165		-47,83163599		
Iterasi ke-2	Kandidat Lokasi Dry Port	10,109322	-47,83164					X'	Y'			Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	107,534805	49.480.550.594	417.025.710	4.278.942	(473.037.064)	4.278.942	49.480.550.594
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	16,2416013	35.581.276.833	3.440.917.788	134.885.056	(7.147.559.138)	134.885.056	35.581.276.833
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	44,21016	39.169.700.352	(602.814.802)	20.040.386	(589.387.744)	20.040.386	39.169.700.352
					Total			3.255.128.696	159.204.384	(8.209.983.945)	159.204.384	124.231.527.780
					(x',y')			20,44622521		-51,56883072		
Iterasi ke-3	Kandidat Lokasi Dry Port	20,446225	-51,56883					X'	Y'			Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$		
	Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	97,0046382	44.635.250.223	462.295.196	4.743.435	(524.386.763)	4.743.435	44.635.250.223
	Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	5,25942366	11.522.078.752	10.625.881.928	416.537.904	(22.072.343.527)	416.537.904	11.522.078.752
	Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	55,1716704	48.881.474.236	(483.047.525)	16.058.761	(472.288.156)	16.058.761	48.881.474.236
					Total			10.605.129.598	437.340.100	(23.069.018.445)	437.340.100	105.038.803.212
					(x',y')			24,24915895		-52,74846384		

Iterasi ke-4

Kandidat Lokasi Dry Port							X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	93,2783192	42.920.639.604	480.763.146	4.932.928	(545.335.172)	4.932.928	42.920.639.604
Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	1,28376784	2.812.413.510	43.532.804.820	1.706.499.601	(90.427.413.854)	1.706.499.601	2.812.413.510
Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	59,129869	52.388.393.311	(450.711.955)	14.983.775	(440.672.826)	14.983.775	52.388.393.311
Total (x',y')							43.562.856.012	1.726.416.304	(91.413.421.852)	1.726.416.304	98.121.446.425
							25,23311203		-52,94981381		

Iterasi ke-5

Kandidat Lokasi Dry Port							X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
Jember	97,46	-110,55	443.432	1.038	92,3823836	42.508.388.076	485.425.646	4.980.768	(550.623.899)	4.980.768	42.508.388.076
Pasuruan	25,51	-52,99	1.744.942	1.255	0,27978898	612.947.525	199.743.442.025	7.830.005.567	(414.911.995.017)	7.830.005.567	612.947.525
Mojokerto	-30,08	-29,41	668.291	1.326	60,1137521	53.260.102.630	(443.335.142)	14.738.535	(433.460.323)	14.738.535	53.260.102.630
Total (x',y')							199.785.532.528	7.849.724.871	(415.896.079.239)	7.849.724.871	96.381.438.232
							25,45127833		52,9813442		



2. Menggunakan bangkitan + tarikan masing-masing kota/kabupaten

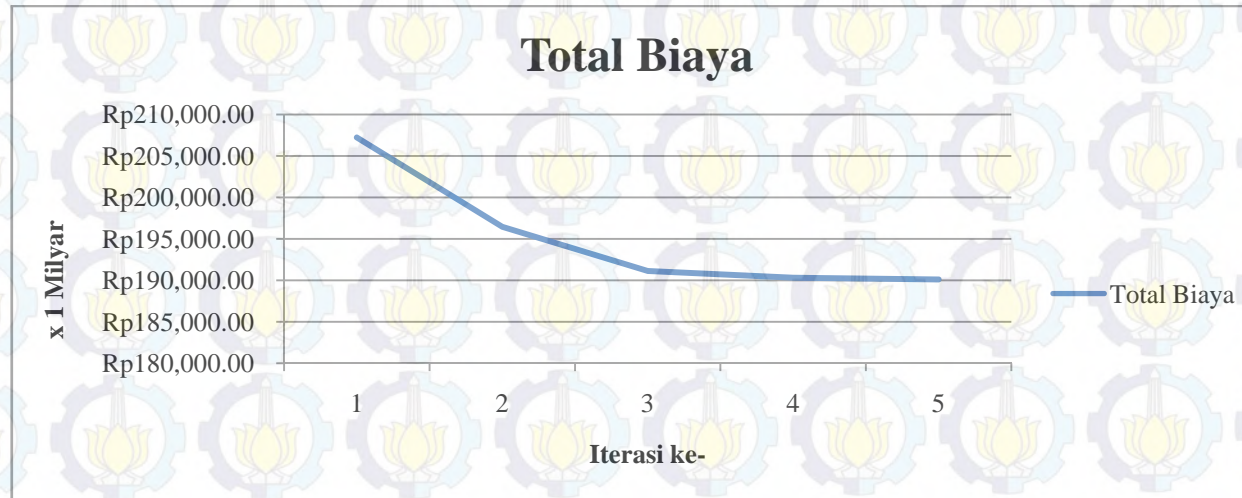
Iterasi ke-1	Pelabuhan Tj. Perak	0	0					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	Kota / Kabupaten	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
	Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	215,20	13.446.233.569.772	53.164.375.623	290.341.192	(32.825.975.140)	290.341.192	13.446.233.569.772
	Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	145,28	5.152.853.821.553	29.558.181.588	244.141.254	(19.604.542.674)	244.141.254	5.152.853.821.553
	Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	149,19	4.524.887.812.153	28.155.954.155	203.292.088	(11.274.579.187)	203.292.088	4.524.887.812.153
	Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	90,87	7.074.963.578.343	48.322.961.980	856.790.106	(61.046.295.055)	856.790.106	7.074.963.578.343
	Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	83,24	1.236.583.959.532	9.577.575.510	178.486.312	(11.357.084.043)	178.486.312	1.236.583.959.532
	Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	147,47	14.912.634.890.533	66.927.345.489	685.730.999	(75.807.561.925)	685.730.999	14.912.634.890.533
	Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	118,08	6.476.432.281.427	26.662.046.666	464.495.587	(47.931.299.572)	464.495.587	6.476.432.281.427
	Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	58,81	7.631.945.591.305	56.290.201.745	2.206.593.561	(116.927.392.806)	2.206.593.561	7.631.945.591.305
	Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	52,58	842.835.807.417	6.197.974.442	304.868.394	(14.783.068.406)	304.868.394	842.835.807.417
	Kab. Pacitan	-177,65	-108,23	33.818.266	1.012	208,02	7.116.611.637.961	(29.215.875.852)	164.457.506	(17.799.235.820)	164.457.506	7.116.611.637.961
	Kab. Ngawi	-141,17	-23,64	55.426.778	1.053	143,14	8.351.185.929.604	(57.543.311.294)	407.617.137	(9.636.069.129)	407.617.137	8.351.185.929.604
	Kab. Magetan	-152,21	-49,45	40.943.570	1.045	160,04	6.849.032.183.919	(40.701.346.732)	267.402.580	(13.223.057.591)	267.402.580	6.849.032.183.919
	Kab. Ponorogo	-138,44	-73,44	52.557.417	1.042	156,71	8.585.724.852.021	(48.397.919.141)	349.594.909	(25.674.250.084)	349.594.909	8.585.724.852.021
	Kab. Madiun	-120,36	-38,44	49.062.965	1.054	126,35	6.533.663.121.578	(49.259.812.961)	409.270.629	(15.732.362.996)	409.270.629	6.533.663.121.578
	Kota Madiun	-132,34	-46,08	12.801.361	1.061	140,13	1.903.511.595.409	(12.828.213.073)	96.933.755	(4.466.707.408)	96.933.755	1.903.511.595.409
	Kab. Nganjuk	-89,36	-44,10	64.536.139	1.115	99,65	7.168.974.887.615	(64.513.427.139)	721.949.722	(31.837.982.731)	721.949.722	7.168.974.887.615
	Kab. Jombang	-54,00	-37,37	68.871.682	1.207	65,67	5.457.036.731.594	(68.331.322.599)	1.265.394.863	(47.287.806.028)	1.265.394.863	5.457.036.731.594
	Kab. Kediri	-70,87	-54,00	101.221.102	1.096	89,10	9.881.443.353.598	(88.214.759.848)	1.244.740.509	(67.215.987.467)	1.244.740.509	9.881.443.353.598
Kota Kediri	-77,41	-66,62	18.652.171	1.109	102,13	2.112.312.797.984	(15.676.489.546)	202.512.460	(13.491.380.100)	202.512.460	2.112.312.797.984	
Kab. Mojokerto	-18,85	-34,42	78.862.830	1.265	39,24	3.916.220.367.158	(47.933.721.185)	2.542.902.981	(87.526.720.593)	2.542.902.981	3.916.220.367.158	
Kota Mojokerto	-30,24	-29,78	8.387.008	1.326	42,44	471.914.536.531	(7.922.416.061)	261.984.658	(7.801.903.118)	261.984.658	471.914.536.531	
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	20,82	4.379.788.549.427	(84.595.901.280)	10.107.037.190	(192.640.128.841)	10.107.037.190	4.379.788.549.427	
Kab. Tulungagung	-89,70	-97,58	59.677.656	1.074	132,54	8.491.644.521.280	(43.357.401.953)	483.360.111	(47.166.279.628)	483.360.111	8.491.644.521.280	
Kab. Trenggalek	-121,52	-109,19	41.264.218	1.044	163,37	7.034.681.762.889	(32.029.539.627)	263.574.223	(28.779.669.452)	263.574.223	7.034.681.762.889	
Kab. Blitar	-44,19	-96,52	73.124.926	1.055	106,15	8.192.120.422.800	(32.124.775.059)	726.969.338	(70.167.080.532)	726.969.338	8.192.120.422.800	
Kota Blitar	-59,36	-99,72	8.629.151	1.063	116,05	1.064.140.849.569	(4.690.292.857)	79.014.368	(7.879.312.731)	79.014.368	1.064.140.849.569	
Kota Batu	-20,65	-70,55	16.589.961	1.163	73,51	1.418.286.457.651	(5.419.893.749)	262.464.588	(18.516.876.708)	262.464.588	1.418.286.457.651	
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	104,14	17.377.706.046.613	(26.151.973.868)	1.602.449.379	(164.811.918.649)	1.602.449.379	17.377.706.046.613	
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	87,22	4.746.953.742.062	(6.402.861.124)	624.060.538	(54.049.883.234)	624.060.538	4.746.953.742.062	
Kab. Bojonegoro	4,29	-92,17	68.765.647	1.133	92,27	7.190.286.806.414	3.623.134.865	844.553.582	(77.842.503.611)	844.553.582	7.190.286.806.414	
kab. Tuban	-75,90	34,05	57.031.908	1.143	83,19	5.422.429.795.039	(59.472.512.071)	783.564.059	26.680.356.206	783.564.059	5.422.429.795.039	
kab. Lamongan	-33,30	9,78	67.927.059	1.413	34,71	3.331.008.411.038	(92.087.209.580)	2.765.381.669	27.045.432.723	2.765.381.669	3.331.008.411.038	
Kab. Gresik	-7,05	3,20	66.930.183	2.132	7,74	1.104.886.048.313	(129.948.644.795)	18.432.431.886	58.983.782.034	18.432.431.886	1.104.886.048.313	
Kota Surabaya	1,35	16,08	156.939.433	3.091	16,14	7.828.402.703.304	40.586.767.137	30.064.271.954	483.433.493.014	30.064.271.954	7.828.402.703.304	
				Total			(677.753.102.192)	80.408.634.085	(798.961.851.282)	80.408.634.085	207.229.339.423.407	
				(x',y')			-8,428859785		-9,936269412			

Koordinat Lokasi Dry Port	-8,423859785	-9,936269412						X'	Y'		Total biaya (Rp tahun)
Kota / Kabupaten	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi+Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi+Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	217,5353733	13.592.036.758.352	52.594.075.850	287.226.672	(32.473.847.499)	287.226.672	13.592.036.758.352
Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	147,3804915	5.227.385.114.827	29.136.745.353	240.660.323	(19.325.023.968)	240.660.323	5.227.385.114.827
Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	153,8196993	4.665.262.701.391	27.308.758.788	197.175.154	(10.935.334.024)	197.175.154	4.665.262.701.391
Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	89,23090619	6.947.277.221.237	49.211.106.038	872.537.341	(62.168.285.553)	872.537.341	6.947.277.221.237
Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	82,08558469	1.219.498.185.644	9.711.762.089	180.986.994	(11.516.202.418)	180.986.994	1.219.498.185.644
Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	146,1685393	14.781.142.054.430	67.522.730.233	691.831.252	(76.481.944.951)	691.831.252	14.781.142.054.430
Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	114,1476984	6.260.742.896.092	27.580.583.100	480.497.963	(49.582.584.845)	480.497.963	6.260.742.896.092
Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	54,82216633	7.114.346.264.172	60.385.556.324	2.367.132.745	(125.434.364.155)	2.367.132.745	7.114.346.264.172
Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	48,09846316	771.008.010.597	6.775.383.292	333.270.206	(16.160.272.299)	333.270.206	771.008.010.597
Kab. Pacitan	-177,65	-108,23	33.818.266	1.012	195,6973474	6.694.966.704.052	(31.055.873.956)	174.814.939	(18.920.220.874)	174.814.939	6.694.966.704.052
Kab. Ngawi	-141,17	-23,64	55.426.778	1.053	133,446628	7.785.883.449.101	(61.721.305.586)	437.212.620	(10.335.706.340)	437.212.620	7.785.883.449.101
Kab. Magetan	-152,21	-49,45	40.943.570	1.045	149,1118747	6.381.306.882.611	(43.684.599.224)	287.002.163	(14.192.256.958)	287.002.163	6.381.306.882.611
Kab. Ponorogo	-138,44	-73,44	52.557.417	1.042	144,6914662	7.927.092.941.151	(52.419.117.605)	378.641.416	(27.807.425.577)	378.641.416	7.927.092.941.151
Kab. Madiun	-120,36	-38,44	49.062.965	1.054	115,503432	5.972.807.909.715	(53.885.379.906)	447.701.727	(17.209.654.400)	447.701.727	5.972.807.909.715
Kota Madiun	-132,34	-46,08	12.801.361	1.061	129,0749392	1.753.303.944.095	(13.927.221.469)	105.238.186	(4.849.375.588)	105.238.186	1.753.303.944.095
Kab. Nganjuk	-89,36	-44,10	64.536.139	1.115	87,84651356	6.319.846.589.558	(73.181.387.004)	818.950.168	(36.115.702.405)	818.950.168	6.319.846.589.558
Kab. Jombang	-54,00	-37,37	68.871.682	1.207	53,19152559	4.420.118.560.686	(84.361.207.108)	1.562.244.576	(58.381.079.808)	1.562.244.576	4.420.118.560.686
Kab. Kediri	-70,87	-54,00	101.221.102	1.096	76,42321862	8.475.687.362.072	(102.845.835.995)	1.451.190.010	(78.364.260.530)	1.451.190.010	8.475.687.362.072
Kota Kediri	-77,41	-66,62	18.652.171	1.109	89,282938	1.846.602.686.454	(17.932.200.434)	231.652.247	(15.432.672.689)	231.652.247	1.846.602.686.454
Kab. Mojokerto	-18,85	-34,42	78.862.830	1.265	26,60926957	2.655.408.918.133	(70.693.072.504)	3.750.295.624	(129.085.175.363)	3.750.295.624	2.655.408.918.133
Kota Mojokerto	-30,24	-29,78	8.387.008	1.326	29,4872766	327.871.955.594	(11.402.937.152)	377.081.255	(11.229.479.775)	377.081.255	327.871.955.594
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	9,123920447	1.919.640.896.707	(193.011.182.660)	23.059.878.454	(439.521.283.333)	23.059.878.454	1.919.640.896.707
Kab. Tulungagung	-89,70	-97,58	59.677.656	1.074	119,5258204	7.657.606.398.068	(48.079.729.568)	536.005.904	(52.303.456.089)	536.005.904	7.657.606.398.068
Kab. Trenggalek	-121,52	-109,19	41.264.218	1.044	150,4689637	6.479.188.653.239	(34.775.591.566)	286.171.754	(31.247.093.837)	286.171.754	6.479.188.653.239
Kab. Blitar	-44,19	-96,52	73.124.926	1.055	93,67818077	7.229.273.558.293	(36.403.384.616)	823.792.365	(79.512.439.085)	823.792.365	7.229.273.558.293
Kota Blitar	-59,36	-99,72	8.629.151	1.063	103,2235405	946.523.373.132	(5.273.120.947)	88.832.900	(8.858.416.793)	88.832.900	946.523.373.132
Kota Batu	-20,65	-70,55	16.589.961	1.163	61,83349096	1.193.001.810.545	(6.443.378.240)	312.028.002	(22.013.575.537)	312.028.002	1.193.001.810.545
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	93,24822479	15.560.693.754.843	(29.205.723.188)	1.789.566.372	(184.056.901.343)	1.789.566.372	15.560.693.754.843
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	76,69559333	4.174.373.186.623	(7.281.113.646)	709.660.199	(61.463.669.875)	709.660.199	4.174.373.186.623
Kab. Bojonegoro	4,29	-92,17	68.765.647	1.133	83,21151267	6.484.404.938.811	4.017.543.485	936.490.323	(86.316.313.058)	936.490.323	6.484.404.938.811
kab. Tuban	-75,90	34,05	57.031.908	1.143	80,542825	5.250.021.485.489	(61.425.562.226)	809.295.945	27.556.526.927	809.295.945	5.250.021.485.489
kab. Lamongan	-33,30	9,78	67.927.059	1.413	31,73806697	3.046.112.064.715	(100.699.929.334)	3.024.021.902	29.574.934.201	3.024.021.902	3.046.112.064.715
Kab. Gresik	-7,05	3,20	66.930.183	2.132	13,20843777	1.884.957.306.808	(76.170.661.326)	10.804.349.124	34.573.917.198	10.804.349.124	1.884.957.306.808
Kota Surabaya	1,35	16,08	156.939.433	3.091	27,79338721	13.483.523.697.220	23.564.282.209	17.455.023.859	280.676.783.648	17.455.023.859	13.483.523.697.220
					Total (x',y')		(858.070.988.500)	76.308.460.684	(1.418.911.856.998)	76.308.460.684	196.448.918.234.457
							-11,24476868		-18,59442379		

Koordinat Lokasi Dry Port	-11,24476868	-18,59442379						X'	Y'		Total biaya (Rp tahun)
	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	216,0960925	13.502.107.674.133	52.944.372.055	289.139.709	(32.690.135.462)	289.139.709	13.502.107.674.133
Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	145,9958087	5.178.272.302.851	29.413.089.935	242.942.842	(19.508.310.249)	242.942.842	5.178.272.302.851
Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	154,2159734	4.677.281.467.302	27.238.586.064	196.668.491	(10.907.234.535)	196.668.491	4.677.281.467.302
Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	85,72295162	6.674.157.358.377	51.224.922.885	908.243.314	(64.712.336.092)	908.243.314	6.674.157.358.377
Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	78,99893747	1.173.641.648.232	10.091.220.148	188.058.519	(11.966.163.586)	188.058.519	1.173.641.648.232
Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	142,488637	14.409.015.741.300	69.266.567.918	709.698.442	(78.457.162.739)	709.698.442	14.409.015.741.300
Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	108,9427179	5.975.261.496.007	28.898.306.765	503.454.822	(51.951.503.051)	503.454.822	5.975.261.496.007
Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	50,33854073	6.532.500.139.645	65.764.063.966	2.577.971.931	(136.606.732.637)	2.577.971.931	6.532.500.139.645
Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	43,48231242	697.012.107.979	7.494.668.648	368.650.696	(17.875.872.246)	368.650.696	697.012.107.979
Kab. Pacitan	-177,65	-108,23	33.818.266	1.012	189,0112101	6.466.228.465.148	(32.154.453.438)	180.998.894	(19.589.510.248)	180.998.894	6.466.228.465.148
Kab. Ngawi	-141,17	-23,64	55.426.778	1.053	130,0231655	7.586.143.069.134	(63.346.405.050)	448.724.269	(10.607.841.718)	448.724.269	7.586.143.069.134
Kab. Magetan	-152,21	-49,45	40.943.570	1.045	144,3026785	6.175.495.259.483	(45.140.482.177)	296.567.126	(14.665.244.358)	296.567.126	6.175.495.259.483
Kab. Ponorogo	-138,44	-73,44	52.557.417	1.042	138,5159345	7.588.759.140.376	(54.756.147.806)	395.522.593	(29.047.179.246)	395.522.593	7.588.759.140.376
Kab. Madiun	-120,36	-38,44	49.062.965	1.054	110,9052776	5.735.032.351.649	(56.119.478.250)	466.263.528	(17.923.170.023)	466.263.528	5.735.032.351.649
Kota Madiun	-132,34	-46,08	12.801.361	1.061	124,1753275	1.686.749.517.221	(14.476.750.746)	109.390.590	(5.040.718.410)	109.390.590	1.686.749.517.221
Kab. Nganjuk	-89,36	-44,10	64.536.139	1.115	82,17374144	5.911.736.488.550	(78.233.382.014)	875.485.475	(38.608.909.432)	875.485.475	5.911.736.488.550
Kab. Jombang	-54,00	-37,37	68.871.682	1.207	46,69616759	3.880.366.182.017	(96.095.708.458)	1.779.550.157	(66.501.789.354)	1.779.550.157	3.880.366.182.017
Kab. Kediri	-70,87	-54,00	101.221.102	1.096	69,34495682	7.690.675.487.872	(113.343.639.809)	1.599.317.621	(86.363.151.541)	1.599.317.621	7.690.675.487.872
Kota Kediri	-77,41	-66,62	18.652.171	1.109	81,75753058	1.690.957.745.946	(19.582.777.615)	252.974.779	(16.853.179.753)	252.974.779	1.690.957.745.946
Kab. Mojokerto	-18,85	-34,42	78.862.830	1.265	17,55814357	1.752.173.276.015	(107.134.960.764)	5.683.552.295	(195.627.870.000)	5.683.552.295	1.752.173.276.015
Kota Mojokerto	-30,24	-29,78	8.387.008	1.326	22,04395446	245.108.917.831	(15.253.232.467)	504.405.836	(15.021.205.783)	504.405.836	245.108.917.831
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	2,912225292	612.721.998.535	(604.698.640.887)	72.245.954.706	(1.377.007.896.691)	72.245.954.706	612.721.998.535
Kab. Tulungagung	-89,70	-97,58	59.677.656	1.074	111,3280943	7.132.406.403.676	(51.620.115.837)	575.475.093	(56.154.859.569)	575.475.093	7.132.406.403.676
Kab. Trenggalek	-121,52	-109,19	41.264.218	1.044	142,7171506	6.145.395.835.046	(36.664.459.757)	301.715.436	(32.944.308.434)	301.715.436	6.145.395.835.046
Kab. Blitar	-44,19	-96,52	73.124.926	1.055	84,60368605	6.528.982.368.261	(40.307.970.063)	912.151.393	(88.040.852.465)	912.151.393	6.528.982.368.261
Kota Blitar	-59,36	-99,72	8.629.151	1.063	94,32091285	864.889.424.594	(5.770.832.761)	97.217.533	(9.694.532.394)	97.217.533	864.889.424.594
Kota Batu	-20,65	-70,55	16.589.961	1.163	52,80000261	1.018.711.667.900	(7.545.768.002)	365.412.494	(25.779.851.454)	365.412.494	1.018.711.667.900
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	84,40829399	14.085.540.139.891	(32.264.386.733)	1.976.984.481	(203.332.853.893)	1.976.984.481	14.085.540.139.891
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	68,02270486	3.702.326.859.898	(8.209.454.952)	800.141.808	(69.300.282.008)	800.141.808	3.702.326.859.898
Kab. Bojonegoro	4,29	-92,17	68.765.647	1.133	75,19770244	5.859.914.541.080	4.445.692.618	1.036.291.986	(95.515.032.305)	1.036.291.986	5.859.914.541.080
kab. Tuban	-75,90	34,05	57.031.908	1.143	83,37706096	5.434.765.436.104	(59.337.523.438)	781.785.553	26.619.798.064	781.785.553	5.434.765.436.104
kab. Lamongan	-33,30	9,78	67.927.059	1.413	35,93801823	3.449.209.147.188	(88.931.478.658)	2.670.614.975	26.118.614.453	2.670.614.975	3.449.209.147.188
Kab. Gresik	-7,05	3,20	66.930.183	2.132	22,19443608	3.167.336.302.513	(45.330.975.595)	6.429.925.616	20.575.761.972	6.429.925.616	3.167.336.302.513
Kota Surabaya	1,35	16,08	156.939.433	3.091	36,89097266	17.897.073.868.435	17.753.156.740	13.150.486.474	211.459.822.505	13.150.486.474	17.897.073.868.435
Total							(1.311.784.377.532)	119.921.739.475	(2.613.521.692.681)	119.921.739.475	191.127.949.830.187
(x',y')							-10,93867036		-21,79356057		

Koordinat Lokasi Dry Port	-10,93867036	-21,79356057						X'	Y'		Total biaya (Rp tahun)
Kota / Kabupaten	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	214,4398504	13.398.622.418.734	53.353.291.845	291.372.901	(32.942.620.152)	291.372.901	13.398.622.418.734
Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	144,3928409	5.121.417.222.179	29.739.617.443	245.639.857	(19.724.880.488)	245.639.857	5.121.417.222.179
Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	153,1840244	4.645.983.050.633	27.422.083.207	197.993.381	(10.980.712.886)	197.993.381	4.645.983.050.633
Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	83,54900315	6.504.899.605.171	52.557.797.469	931.875.842	(66.396.153.718)	931.875.842	6.504.899.605.171
Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	76,96282139	1.143.392.246.126	10.358.191.852	193.033.765	(12.282.738.493)	193.033.765	1.143.392.246.126
Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	140,2082327	14.178.412.219.158	70.393.147.840	721.241.269	(79.733.222.271)	721.241.269	14.178.412.219.158
Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	106,2805449	5.829.247.331.966	29.622.167.302	516.065.632	(53.252.812.612)	516.065.632	5.829.247.331.966
Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	47,9762796	6.225.946.335.397	69.002.161.904	2.704.906.386	(143.332.989.389)	2.704.906.386	6.225.946.335.397
Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	41,11483461	659.061.948.184	7.926.227.280	389.878.371	(18.905.202.205)	389.878.371	659.061.948.184
Kab. Pacitan	-177,65	-108,23	33.818.266	1.012	187,7869151	6.424.344.331.050	(32.364.087.507)	182.178.933	(19.717.225.955)	182.178.933	6.424.344.331.050
Kab. Ngawi	-141,17	-23,64	55.426.778	1.053	130,2444185	7.599.051.975.865	(63.238.795.201)	447.961.998	(10.589.821.623)	447.961.998	7.599.051.975.865
Kab. Magetan	-152,21	-49,45	40.943.570	1.045	143,9530035	6.160.530.767.297	(45.250.132.533)	297.287.514	(14.700.867.576)	297.287.514	6.160.530.767.297
Kab. Ponorogo	-138,44	-73,44	52.557.417	1.042	137,5643259	7.536.624.141.672	(55.134.926.373)	398.258.642	(29.248.114.655)	398.258.642	7.536.624.141.672
Kab. Madiun	-120,36	-38,44	49.062.965	1.054	110,6803114	5.723.399.103.145	(56.233.545.402)	467.211.245	(17.959.600.243)	467.211.245	5.723.399.103.145
Kota Madiun	-132,34	-46,08	12.801.361	1.061	123,8067606	1.681.743.048.335	(14.519.847.343)	109.716.241	(5.055.724.389)	109.716.241	1.681.743.048.335
Kab. Nganjuk	-89,36	-44,10	64.536.139	1.115	81,53209296	5.865.575.066.689	(78.849.070.009)	882.375.448	(38.912.757.245)	882.375.448	5.865.575.066.689
Kab. Jombang	-54,00	-37,37	68.871.682	1.207	45,79195972	3.805.228.161.216	(97.993.213.952)	1.814.689.147	(67.814.933.433)	1.814.689.147	3.805.228.161.216
Kab. Kediri	-70,87	-54,00	101.221.102	1.096	68,0368945	7.545.605.343.991	(115.522.759.626)	1.630.065.749	(88.023.550.442)	1.630.065.749	7.545.605.343.991
Kota Kediri	-77,41	-66,62	18.652.171	1.109	80,17385693	1.658.203.268.253	(19.969.596.086)	257.971.788	(17.186.080.496)	257.971.788	1.658.203.268.253
Kab. Mojokerto	-18,85	-34,42	78.862.830	1.265	14,90020501	1.486.930.603.860	(126.245.982.624)	6.697.399.609	(230.524.494.531)	6.697.399.609	1.486.930.603.860
Kota Mojokerto	-30,24	-29,78	8.387.008	1.326	20,88838291	232.260.003.082	(16.097.060.423)	532.310.199	(15.852.197.732)	532.310.199	232.260.003.082
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	3,75105596	789.209.032.293	(469.472.781.728)	56.089.938.080	(1.069.074.219.801)	56.089.938.080	789.209.032.293
Kab. Tulungagung	-89,70	-97,58	59.677.656	1.074	109,3020194	7.002.602.787.849	(52.576.971.150)	586.142.376	(57.195.773.075)	586.142.376	7.002.602.787.849
Kab. Trenggalek	-121,52	-109,19	41.264.218	1.044	140,9481042	6.069.220.757.359	(37.124.637.131)	305.502.281	(33.357.794.012)	305.502.281	6.069.220.757.359
Kab. Blitar	-44,19	-96,52	73.124.926	1.055	81,79053535	6.311.887.674.064	(41.694.345.563)	943.524.453	(91.068.980.171)	943.524.453	6.311.887.674.064
Kota Blitar	-59,36	-99,72	8.629.151	1.063	91,74505505	841.269.719.284	(5.932.856.148)	99.947.038	(9.966.718.582)	99.947.038	841.269.719.284
Kota Batu	-20,65	-70,55	16.589.961	1.163	49,7141862	959.174.603.054	(8.014.142.453)	388.094.066	(27.380.036.324)	388.094.066	959.174.603.054
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	81,23487602	13.555.979.546.691	(33.524.786.081)	2.054.214.833	(211.275.995.615)	2.054.214.833	13.555.979.546.691
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	64,8199924	3.528.010.234.345	(8.615.078.629)	839.676.280	(72.724.362.582)	839.676.280	3.528.010.234.345
Kab. Bojonegoro	4,29	-92,17	68.765.647	1.133	72,00524723	5.611.136.797.760	4.642.798.733	1.082.237.467	(99.749.827.329)	1.082.237.467	5.611.136.797.760
kab. Tuban	-75,90	34,05	57.031.908	1.143	85,66491467	5.583.894.562.549	(57.752.795.621)	760.906.398	25.908.862.858	760.906.398	5.583.894.562.549
kab. Lamongan	-33,30	9,78	67.927.059	1.413	38,69003476	3.713.338.363.805	(82.605.795.542)	2.480.654.521	24.260.801.213	2.480.654.521	3.713.338.363.805
Kab. Gresik	-7,05	3,20	66.930.183	2.132	25,29426471	3.609.708.423.132	(39.775.634.982)	5.641.934.040	18.054.188.928	5.641.934.040	3.609.708.423.132
Kota Surabaya	1,35	16,08	156.939.433	3.091	39,81730791	19.316.739.290.486	16.448.405.334	12.184.003.951	195.918.783.531	12.184.003.951	19.316.739.290.486
					Total		(1.187.042.951.898)	103.366.209.697	(2.400.787.771.495)	103.366.209.697	190.318.649.984.674
					(x',y')		-11,48385875		-23,22604049		

Koordinat Lokasi Dry Port	-11,48385875	-23,22604049						X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
Kota / Kabupaten	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci (Rp/km/ton)	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi		
Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	214,3289764	13.391.694.797.284	53.380.891.892	291.523.630	(32.959.661.609)	291.523.630	13.391.694.797.284	
Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	144,3189604	5.118.796.780.404	29.754.841.907	245.765.606	(19.734.978.154)	245.765.606	5.118.796.780.404	
Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	153,4085592	4.652.793.059.896	27.381.947.178	197.703.590	(10.964.641.086)	197.703.590	4.652.793.059.896	
Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	83,15358661	6.474.113.541.905	52.807.723.219	936.307.149	(66.711.884.385)	936.307.149	6.474.113.541.905	
Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	76,65639098	1.138.839.786.129	10.399.598.251	193.805.409	(12.331.838.179)	193.805.409	1.138.839.786.129	
Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	139,731035	14.130.156.101.685	70.633.548.582	723.704.391	(80.005.520.448)	723.704.391	14.130.156.101.685	
Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	105,5425072	5.788.767.633.642	29.829.309.214	519.674.377	(53.625.198.917)	519.674.377	5.788.767.633.642	
Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	47,48093166	6.161.664.366.506	69.722.031.498	2.733.125.500	(144.828.320.231)	2.733.125.500	6.161.664.366.506	
Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	40,62498319	651.209.735.390	8.021.800.826	394.579.480	(19.133.158.979)	394.579.480	651.209.735.390	
Kab. Pacitan	-177,65	-108,23	33.818.266	1.012	186,6463491	6.385.324.632.099	(32.561.859.276)	183.292.200	(19.837.714.773)	183.292.200	6.385.324.632.099	
Kab. Ngawi	-141,17	-23,64	55.426.778	1.053	129,6868019	7.566.518.086.360	(63.510.704.149)	449.888.108	(10.635.354.864)	449.888.108	7.566.518.086.360	
Kab. Magetan	-152,21	-49,45	40.943.570	1.045	143,1486741	6.126.109.141.884	(45.504.385.776)	298.957.925	(14.783.469.395)	298.957.925	6.126.109.141.884	
Kab. Ponorogo	-138,44	-73,44	52.557.417	1.042	136,5258347	7.479.729.171.231	(55.554.313.216)	401.288.018	(29.470.592.044)	401.288.018	7.479.729.171.231	
Kab. Madiun	-120,36	-38,44	49.062.965	1.054	109,9339743	5.684.805.200.704	(56.615.312.567)	470.383.122	(18.081.527.211)	470.383.122	5.684.805.200.704	
Kota Madiun	-132,34	-46,08	12.801.361	1.061	122,9980095	1.670.757.286.553	(14.615.319.968)	110.437.660	(5.088.967.388)	110.437.660	1.670.757.286.553	
Kab. Nganjuk	-89,36	-44,10	64.536.139	1.115	80,62515464	5.800.328.185.773	(79.736.029.456)	892.301.135	(39.350.480.070)	892.301.135	5.800.328.185.773	
Kab. Jombang	-54,00	-37,37	68.871.682	1.207	44,80707374	3.723.385.936.055	(100.147.162.755)	1.854.577.088	(69.305.545.781)	1.854.577.088	3.723.385.936.055	
Kab. Kediri	-70,87	-54,00	101.221.102	1.096	66,88609987	7.417.976.913.499	(117.510.361.996)	1.658.111.500	(89.538.020.993)	1.658.111.500	7.417.976.913.499	
Kota Kediri	-77,41	-66,62	18.652.171	1.109	78,92586282	1.632.391.513.677	(20.285.359.987)	262.050.898	(17.457.830.801)	262.050.898	1.632.391.513.677	
Kab. Mojokerto	-18,85	-34,42	78.862.830	1.265	13,40017785	1.337.238.952.799	(140.378.063.909)	7.447.112.144	(256.329.599.987)	7.447.112.144	1.337.238.952.799	
Kota Mojokerto	-30,24	-29,78	8.387.008	1.326	19,86824652	220.917.005.317	(16.923.565.020)	559.641.700	(16.666.129.838)	559.641.700	220.917.005.317	
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	5,201154648	1.094.304.715.875	(338.582.256.277)	40.451.882.470	(771.012.879.885)	40.451.882.470	1.094.304.715.875	
Kab. Tulungagung	-89,70	-97,58	59.677.656	1.074	107,9179135	6.913.927.901.342	(53.251.299.407)	593.659.971	(57.929.339.979)	593.659.971	6.913.927.901.342	
Kab. Trenggalek	-121,52	-109,19	41.264.218	1.044	139,6343608	6.012.651.007.666	(37.473.922.567)	308.376.585	(33.671.639.278)	308.376.585	6.012.651.007.666	
Kab. Blitar	-44,19	-96,52	73.124.926	1.055	80,26017802	6.193.787.902.448	(42.489.350.618)	961.515.063	(92.805.433.845)	961.515.063	6.193.787.902.448	
Kota Blitar	-59,36	-99,72	8.629.151	1.063	90,24107015	827.478.709.503	(6.031.734.918)	101.612.785	(10.132.826.921)	101.612.785	827.478.709.503	
Kota Batu	-20,65	-70,55	16.589.961	1.163	48,20347798	930.027.330.064	(8.265.307.543)	400.257.024	(28.238.133.035)	400.257.024	930.027.330.064	
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	79,7706913	13.311.645.350.776	(34.140.130.874)	2.091.919.784	(215.153.949.778)	2.091.919.784	13.311.645.350.776	
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	63,39577394	3.450.493.142.892	(8.808.620.773)	858.540.036	(74.358.152.546)	858.540.036	3.450.493.142.892	
Kab. Bojonegoro	4,29	-92,17	68.765.647	1.133	70,72541391	5.511.403.513.348	4.726.813.915	1.101.821.425	(101.554.880.774)	1.101.821.425	5.511.403.513.348	
kab. Tuban	-75,90	34,05	57.031.908	1.143	86,19735534	5.618.600.632.972	(57.396.056.867)	756.206.283	25.748.823.930	756.206.283	5.618.600.632.972	
kab. Lamongan	-33,30	9,78	67.927.059	1.413	39,56441239	3.797.258.163.708	(80.780.198.879)	2.425.831.798	23.724.634.986	2.425.831.798	3.797.258.163.708	
Kab. Gresik	-7,05	3,20	66.930.183	2.132	26,79542348	3.823.936.649.100	(37.547.286.424)	5.325.856.230	17.042.739.937	5.325.856.230	3.823.936.649.100	
Kota Surabaya	1,35	16,08	156.939.433	3.091	41,34818919	20.059.422.210.812	15.839.417.219	11.732.901.644	188.665.058.435	11.732.901.644	20.059.422.210.812	
Total							(1.075.610.679.523)	87.934.611.728	(2.156.516.413.887)	87.934.611.728	190.098.455.059.297	
(x',y')							-12,23193755		-24,52409093			



LAMPIRAN C. PERHITUNGAN PERENCANAAN JARINGAN TRANSPORTASI

Kota / Kabupaten	1	2	3	4	5	Perbedaan TC	Menuju dry port
Kab. Banyuwangi	13.446.233.569.772	13.592.036.758.352	13.502.107.674.133	13.398.622.418.734	13.391.694.797.284	54.538.772.487	YA
Kab. Bondowoso	5.152.853.821.553	5.227.385.114.827	5.178.272.302.851	5.121.417.222.179	5.118.796.780.404	34.057.041.149	YA
Kab. Situbondo	4.524.887.812.153	4.665.262.701.391	4.677.281.467.302	4.645.983.050.633	4.652.793.059.896	(127.905.247.743)	TIDAK
Kab. Probolinggo	7.074.963.578.343	6.947.277.221.237	6.674.157.358.377	6.504.899.605.171	6.474.113.541.905	600.850.036.437	YA
Kota Probolinggo	1.236.583.959.532	1.219.498.185.644	1.173.641.648.232	1.143.392.246.126	1.138.839.786.129	97.744.173.403	YA
Kab. Jember	14.912.634.890.533	14.781.142.054.430	14.409.015.741.300	14.178.412.219.158	14.130.156.101.685	782.478.788.848	YA
Kab. Lumajang	6.476.432.281.427	6.260.742.896.092	5.975.261.496.007	5.829.247.331.966	5.788.767.633.642	687.664.647.785	YA
Kab. Pasuruan	7.631.945.591.305	7.114.346.264.172	6.532.500.139.645	6.225.946.335.397	6.161.664.366.506	1.470.281.224.799	YA
Kota Pasuruan	842.835.807.417	771.008.010.597	697.012.107.979	659.061.948.184	651.209.735.390	191.626.072.028	YA
Kab. Pacitan	7.116.611.637.961	6.694.966.704.052	6.466.228.465.148	6.424.344.331.050	6.385.324.632.099	731.287.005.861	YA
Kab. Ngawi	8.351.185.929.604	7.785.883.449.101	7.586.749.517.221	7.599.051.975.865	7.566.518.086.360	784.667.843.243	YA
Kab. Magetan	6.849.032.183.919	6.381.306.882.611	6.175.495.259.483	6.160.530.767.297	6.126.109.141.884	722.923.042.035	YA
Kab. Ponorogo	8.585.724.852.021	7.927.092.941.151	7.588.759.140.376	7.536.624.141.672	7.479.729.171.231	1.105.995.680.790	YA
Kab. Madiun	6.533.663.121.578	5.972.807.909.715	5.735.032.351.649	5.723.399.103.145	5.684.805.200.704	848.857.920.874	YA
Kota Madiun	1.903.511.595.409	1.753.303.944.095	1.686.749.517.221	1.681.743.048.335	1.670.757.286.553	232.716.619.839	YA
Kab. Nganjuk	7.168.974.887.615	6.319.846.589.558	5.911.736.488.550	5.865.575.066.689	5.800.328.185.773	1.368.646.701.842	YA
Kab. Jombang	5.457.036.731.594	4.420.118.560.686	3.880.366.182.017	3.805.228.161.216	3.723.385.936.055	1.733.650.795.538	YA
Kab. Kediri	9.881.443.353.598	8.475.687.362.072	7.690.675.487.872	7.545.605.343.991	7.417.976.913.499	2.463.466.440.099	YA
Kota Kediri	2.112.312.797.984	1.846.602.686.454	1.600.957.745.946	1.658.203.268.253	1.632.391.513.677	479.921.284.307	YA
Kab. Mojokerto	3.916.220.367.158	2.655.408.918.133	1.752.173.276.015	1.486.930.603.860	1.337.238.952.799	2.578.981.414.360	YA
Kota Mojokerto	471.914.536.531	327.871.955.594	245.108.917.831	232.260.003.082	220.917.005.317	250.997.531.214	YA
Kab. Sidoarjo	4.379.788.549.427	1.919.640.896.707	612.721.998.535	789.209.032.293	1.094.304.715.875	3.285.483.833.552	YA
Kab. Tulungagung	8.491.644.521.280	7.657.606.398.068	7.132.406.403.676	7.002.602.787.849	6.913.927.101.342	1.577.716.619.589	YA
Kab. Trenggalek	7.034.681.762.889	6.479.188.653.239	6.145.395.835.046	6.069.220.757.359	6.012.651.007.666	1.022.030.735.223	YA
Kab. Blitar	8.192.120.422.800	7.229.273.558.293	6.528.982.368.261	6.311.887.674.064	6.193.787.902.448	1.998.332.520.353	YA
Kota Blitar	1.064.140.849.569	946.523.373.132	864.889.424.594	841.269.719.284	827.478.709.503	236.662.140.066	YA
Kota Batu	1.418.286.457.651	1.193.001.810.545	1.018.711.667.900	959.174.603.054	930.027.330.064	488.259.127.587	YA
Kab. Malang	17.377.706.046.613	15.560.693.754.843	14.085.540.139.891	13.555.979.546.691	13.311.645.350.776	4.066.060.695.837	YA
Kota Malang	4.746.953.742.062	4.174.373.186.623	3.702.326.859.898	3.528.010.234.345	3.450.493.142.892	1.296.460.599.170	YA
Kab. Bojonegoro	7.190.286.806.414	6.484.404.938.811	5.859.914.541.080	5.611.136.797.760	5.511.403.513.348	1.678.883.293.066	YA
kab. Tuban	5.422.429.795.039	5.250.021.485.489	5.434.765.436.104	5.583.894.562.549	5.618.600.632.972	(196.170.837.933)	TIDAK
kab. Lamongan	3.331.008.411.038	3.046.112.064.715	3.449.209.147.188	3.713.338.363.805	3.797.258.163.708	(466.249.752.670)	TIDAK
Kab. Gresik	1.104.886.048.313	1.884.957.306.808	3.167.336.302.513	3.609.708.423.132	3.823.936.649.100	(2.719.050.600.786)	TIDAK
Kota Surabaya	7.828.402.703.304	13.483.523.697.220	17.897.073.868.435	19.316.739.290.486	20.059.422.210.812	(12.231.019.507.507)	TIDAK

Skenario jika dry port berada di Kabupaten Mojokerto

Asal	Tujuan	Jarak (km)	Konvensional (via depo)		Konsep Dry Port		KA	Hasil Analisis
			Truk PK 20ft	Truk PK 40ft	Truk PK 20ft	Truk PK 40ft		
Sidoarjo	Tanjung Perak	23	Rp 1.099.826	Rp 1.104.324	1.999.588	1.844.875		konvensional
Jombang	Tanjung Perak	79	Rp 1.669.216	Rp 1.673.714	1.607.549	1.452.836		menuju dry port
Bojonegoro	Tanjung Perak	108	Rp 1.939.910	Rp 1.944.408	2.400.962	2.246.249		konvensional
Madiun	Tanjung Perak	169	Rp 2.509.301	Rp 2.513.798	2.483.216	2.367.594		menuju dry port
Ngawi	Tanjung Perak	181	Rp 2.621.312	Rp 2.625.809	2.559.644	2.404.931		menuju dry port
Magetan	Tanjung Perak	193	Rp 2.733.323	Rp 2.737.821	2.671.656	2.516.942		menuju dry port
Ponorogo	Tanjung Perak	198	Rp 2.779.994	Rp 2.784.492	2.708.993	2.554.280		menuju dry port
Pacitan	Tanjung Perak	276	Rp 3.508.067	Rp 3.512.565	3.446.400	3.291.687		menuju dry port
Kediri	Tanjung Perak	123	Rp 2.079.924	Rp 2.084.422	2.018.257	1.863.544		menuju dry port
Nganjuk	Tanjung Perak	119	Rp 2.042.587	Rp 2.047.085	1.980.920	1.826.207		menuju dry port
Tuhung Agung	Tanjung Perak	154	Rp 2.369.287	Rp 2.373.784	2.307.619	2.152.906		menuju dry port
Blitar	Tanjung Perak	167	Rp 2.490.632	Rp 2.495.130	2.428.965	2.274.251		menuju dry port
Trenggalek	Tanjung Perak	196	Rp 2.761.326	Rp 2.765.823	2.606.316	2.451.603		menuju dry port
Malang	Tanjung Perak	89	Rp 1.762.559	Rp 1.767.057	2.158.271	2.003.558		konvensional
Pasuruan	Tanjung Perak	67	Rp 1.557.205	Rp 1.561.703	1.896.911	1.742.198		konvensional
Probolinggo	Tanjung Perak	90	Rp 1.771.893	Rp 1.776.391	2.260.948	2.106.235		konvensional
Lumajang	Tanjung Perak	145	Rp 2.285.278	Rp 2.289.776	2.690.324	2.535.611		konvensional
Bondowoso	Tanjung Perak	191	Rp 2.714.655	Rp 2.719.152	3.119.701	2.964.987		konvensional
Situbondo	Tanjung Perak	194	Rp 2.742.657	Rp 2.747.155	3.147.703	2.992.990		konvensional
Jember	Tanjung Perak	207	Rp 2.864.003	Rp 2.868.500	3.157.038	3.002.324		konvensional
Banyuwangi	Tanjung Perak	298	Rp 3.713.421	Rp 3.717.919	4.025.125	3.870.411		konvensional

Zona Timur

Iterasi ke-1	Pelabuhan Perak Tj.	0	0					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	Kota /	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
	Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	215,20	13.446.233.569.772	53.164.375.623	290.341.192	(32.825.975.140)	290.341.192	13.446.233.569.772
	Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	145,28	5.152.853.821.553	29.558.181.588	244.141.254	(19.604.542.674)	244.141.254	5.152.853.821.553
	Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	149,19	4.524.887.812.153	28.155.954.155	203.292.088	(11.274.579.187)	203.292.088	4.524.887.812.153
	Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	90,87	7.074.963.578.343	48.322.961.980	856.790.106	(61.046.295.055)	856.790.106	7.074.963.578.343
	Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	83,24	1.236.583.959.532	9.577.575.510	178.486.312	(11.357.084.043)	178.486.312	1.236.583.959.532
	Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	147,47	14.912.634.890.533	66.927.345.489	685.730.999	(75.807.561.925)	685.730.999	14.912.634.890.533
	Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	118,08	6.476.432.281.427	26.662.046.666	464.495.587	(47.931.299.572)	464.495.587	6.476.432.281.427
	Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	58,81	7.631.945.591.305	56.290.201.745	2.206.593.561	(116.927.392.806)	2.206.593.561	7.631.945.591.305
	Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	52,58	842.835.807.417	6.197.974.442	304.868.394	(14.783.068.406)	304.868.394	842.835.807.417
	Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	20,82	4.379.788.549.427	(84.595.901.280)	10.107.037.190	(192.640.128.841)	10.107.037.190	4.379.788.549.427
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	104,14	17.377.706.046.613	(26.151.973.868)	1.602.449.379	(164.811.918.649)	1.602.449.379	17.377.706.046.613	
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	87,22	4.746.953.742.062	(6.402.861.124)	624.060.538	(54.049.883.234)	624.060.538	4.746.953.742.062	
						Total		207.705.880.926	17.768.286.599	(803.059.729.532)	17.768.286.599	87.803.819.650.137
						(x',y')		11,68969668		-45,1962391		

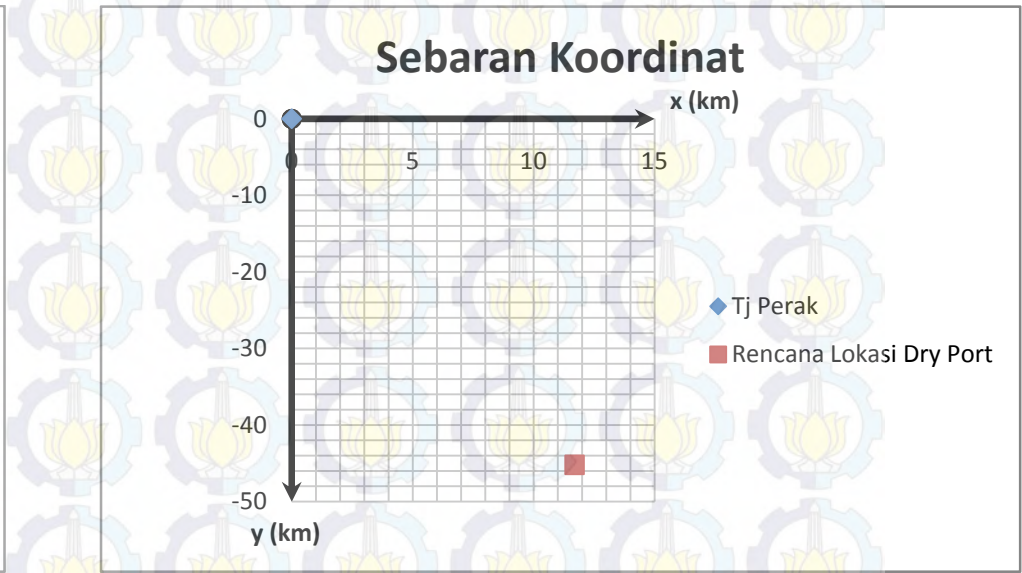
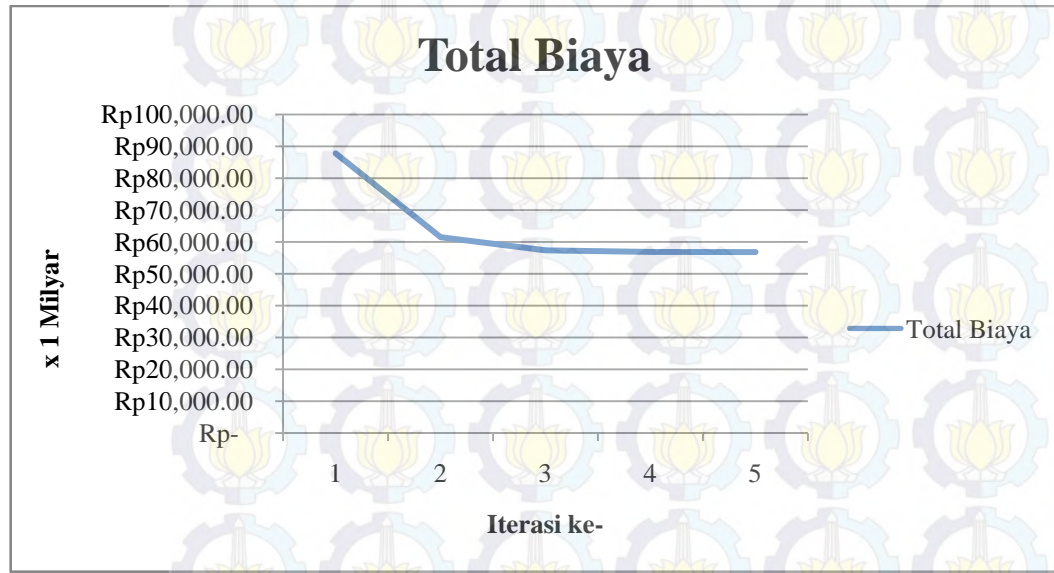
Iterasi ke-2	Koordinat Lokasi Dry Port	11,68969668	-45,1962391					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
	Kota /	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
	Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	184,3648839	11.519.479.531.224	62.056.676.283	338.903.808	(38.316.464.533)	338.903.808	11.519.479.531.224
	Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	114,8752575	4.074.468.778.326	37.381.312.078	308.757.843	(24.793.254.810)	308.757.843	4.074.468.778.326
	Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	127,224989	3.858.660.486.738	33.017.295.570	238.392.026	(13.221.221.749)	238.392.026	3.858.660.486.738
	Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	51,74755723	4.028.924.965.287	84.857.176.282	1.504.559.863	(107.199.890.250)	1.504.559.863	4.028.924.965.287
	Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	45,84004692	681.019.137.004	17.390.812.686	324.092.670	(20.622.016.609)	324.092.670	681.019.137.004
	Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	107,943014	10.915.625.425.215	91.434.345.591	936.827.311	(103.566.259.274)	936.827.311	10.915.625.425.215
	Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	73,84245481	4.050.091.512.029	42.634.824.226	742.766.973	(76.646.123.900)	742.766.973	4.050.091.512.029
	Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	15,86642659	2.059.007.520.010	208.646.035.951	8.178.990.041	(433.404.682.283)	8.178.990.041	2.059.007.520.010
Total	Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	9,246821198	148.224.553.300	35.242.978.824	1.733.545.441	(84.059.618.455)	1.733.545.441	148.224.553.300
	Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	32,94684242	6.931.900.216.553	(53.450.301.963)	6.385.938.108	(121.715.980.337)	6.385.938.108	6.931.900.216.553
Total	Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	64,09757604	10.696.211.680.986	(42.488.062.875)	2.603.435.225	(267.763.312.908)	2.603.435.225	10.696.211.680.986
	Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	46,87098011	2.551.084.802.827	(11.914.180.799)	1.161.226.199	(100.573.801.072)	1.161.226.199	2.551.084.802.827
								504.808.911.855	24.457.435.509	(1.391.882.626.181)	24.457.435.509	61.514.698.609.499
(x',y')								20,64030432	-56,9104077			

Iterasi ke-3

Koordinat Lokasi Dry Port	20,64030432	-56,9104077					X'		Y'		Total biaya (Rp tahun)
Kota /	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	(Vi*Ci*Xi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	(Vi*Ci*Yi)/Zi	(Ci*Vi)/Zi	
Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	171,8987456	10.740.570.756.467	66.557.041.374	363.481.194	(41.095.183.757)	363.481.194	10.740.570.756.467
Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	103,1173933	3.657.433.364.703	41.643.681.174	343.963.667	(27.620.282.467)	343.963.667	3.657.433.364.703
Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	117,8686199	3.574.887.212.081	35.638.196.742	257.315.500	(14.270.717.627)	257.315.500	3.574.887.212.081
Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	38,52764906	2.999.658.639.988	113.974.034.062	2.020.816.207	(143.983.154.732)	2.020.816.207	2.999.658.639.988
Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	33,69648681	500.609.268.743	23.658.124.184	440.889.381	(28.053.791.312)	440.889.381	500.609.268.743
Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	93,8083185	9.486.268.988.099	105.211.339.540	1.077.985.036	(119.171.245.760)	1.077.985.036	9.486.268.988.099
Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	59,10224944	3.241.624.610.512	53.268.024.667	928.014.367	(95.761.802.533)	928.014.367	3.241.624.610.512
Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	6,251682377	811.289.231.060	529.532.182.353	20.757.827.611	(1.099.957.285.100)	20.757.827.611	811.289.231.060
Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	8,426123347	135.068.943.412	38.675.617.513	1.902.391.417	(92.246.959.822)	1.902.391.417	135.068.943.412
Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	47,68910903	10.033.621.462.936	(36.927.061.792)	4.411.835.339	(84.089.581.571)	4.411.835.339	10.033.621.462.936
Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	58,96193888	9.839.207.943.614	(46.188.810.830)	2.830.196.742	(291.085.734.917)	2.830.196.742	9.839.207.943.614
Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	42,85900827	2.332.721.961.563	(13.029.450.605)	1.269.926.960	(109.988.373.970)	1.269.926.960	2.332.721.961.563
					Total		912.012.918.382	36.604.643.421	(2.147.324.113.568)	36.604.643.421	57.352.962.383.177
					(x',y')		24,91522477		-58,66261526		

Iterasi ke-4	Koordinat Lokasi Dry Port	24,91522477	-58,66261526					X'	Y'			Total biaya (Rp tahun)
	Kota /	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	
	Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	167,2861691	10.452.367.933.335	68.392.216.652	373.503.450	(42.228.300.009)	373.503.450	10.452.367.933.335
	Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	98,55920667	3.495.760.698.652	43.569.626.780	359.871.370	(28.897.671.021)	359.871.370	3.495.760.698.652
	Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	113,6299164	3.446.329.783.586	36.967.597.936	266.914.065	(14.803.054.018)	266.914.065	3.446.329.783.586
	Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	33,9077178	2.639.963.276.435	129.503.012.053	2.296.152.696	(163.600.879.588)	2.296.152.696	2.639.963.276.435
	Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	29,17082471	433.374.117.316	27.328.526.957	509.290.476	(32.406.153.005)	509.290.476	433.374.117.316
	Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	89,30496765	9.030.872.299.713	110.516.795.538	1.132.344.217	(125.180.653.142)	1.132.344.217	9.030.872.299.713
	Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	55,11758897	3.023.075.002.409	57.118.973.091	995.104.061	(102.684.788.036)	995.104.061	3.023.075.002.409
	Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	5,703711197	740.178.273.854	580.405.791.710	22.752.089.052	(1.205.633.198.852)	22.752.089.052	740.178.273.854
	Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	11,15824302	178.864.233.653	29.205.809.829	1.436.586.809	(69.660.094.373)	1.436.586.809	178.864.233.653
	Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	51,73271038	10.884.381.019.413	(34.040.719.366)	4.066.991.561	(77.516.859.154)	4.066.991.561	10.884.381.019.413
	Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	60,438967	10.085.685.368.580	(45.060.032.890)	2.761.031.427	(283.972.082.273)	2.761.031.427	10.085.685.368.580
	Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	44,92608097	2.445.228.202.023	(12.429.958.705)	1.211.496.950	(104.927.750.819)	1.211.496.950	2.445.228.202.023
				Total				991.477.639.585	38.161.376.133	(2.251.511.484.290)	38.161.376.133	56.856.080.208.968
				(x',y')				25,9811815	-58,99974562			

Iterasi ke-5	Koordinat Lokasi Dry Port	25,9811815	-58,99974562					X'	Y'			Total biaya (Rp tahun)
	Kota /	X	Y	Vi (ton tahun)	Ci	Zi (km)	TC (Rp tahun)	$(Vi \cdot Ci \cdot Xi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	$(Vi \cdot Ci \cdot Yi)/Zi$	$(Ci \cdot Vi)/Zi$	
	Kab. Banyuwangi	183,11	-113,06	62.119.432	1.006	166,168519	10.382.534.962.128	68.852.222.972	376.015.635	(42.512.327.722)	376.015.635	10.382.534.962.128
	Kab. Bondowoso	121,07	-80,30	33.895.859	1.046	97,44528845	3.456.251.537.990	44.067.680.630	363.985.138	(29.228.006.563)	363.985.138	3.456.251.537.990
	Kab. Situbondo	138,50	-55,46	29.033.004	1.045	112,5744834	3.414.319.109.179	37.314.184.679	269.416.496	(14.941.838.862)	269.416.496	3.414.319.109.179
	Kab. Probolinggo	56,40	-71,25	67.748.767	1.149	32,79288416	2.553.165.342.016	133.905.623.103	2.374.213.176	(169.162.688.761)	2.374.213.176	2.553.165.342.016
	Kota Probolinggo	53,66	-63,63	12.663.362	1.173	28,0634326	416.922.231.422	28.406.919.456	529.387.243	(33.684.910.268)	529.387.243	416.922.231.422
	Kab. Jember	97,60	-110,55	97.453.096	1.038	88,24218883	8.923.399.893.771	111.847.847.161	1.145.982.041	(126.688.314.587)	1.145.982.041	8.923.399.893.771
	Kab. Lumajang	57,40	-103,19	50.679.821	1.082	54,22103594	2.973.901.097.763	58.063.443.954	1.011.558.257	(104.382.696.543)	1.011.558.257	2.973.901.097.763
	Kab. Pasuruan	25,51	-52,99	106.925.647	1.214	6,028188319	782.286.106.491	549.164.498.102	21.527.420.545	(1.140.738.014.677)	21.527.420.545	782.286.106.491
	Kota Pasuruan	20,33	-48,49	12.767.798	1.255	11,93275347	191.279.469.394	27.310.169.825	1.343.343.326	(65.138.717.896)	1.343.343.326	191.279.469.394
	Kab. Sidoarjo	-8,37	-19,06	112.415.457	1.872	52,68004319	11.083.696.524.463	(33.428.573.124)	3.993.855.809	(76.122.891.726)	3.993.855.809	11.083.696.524.463
	Kab. Malang	-16,32	-102,85	144.933.089	1.151	60,92811146	10.167.310.805.109	(44.698.280.906)	2.738.865.252	(281.692.291.125)	2.738.865.252	10.167.310.805.109
	Kota Malang	-10,26	-86,61	46.287.053	1.176	45,56039271	2.479.752.400.567	(12.256.903.378)	1.194.629.959	(103.466.900.735)	1.194.629.959	2.479.752.400.567
				Total				968.548.832.475	36.868.672.876	(2.187.759.599.465)	36.868.672.876	56.824.819.480.293
				(x',y')				26,27023858	-59,33925549			



Skenario Zona Timur

Asal	Tujuan	Jarak (km)	Konvensional (via depo)		Konsep Dry Port		KA	Hasil Analisis
			Truk PK 20ft	Truk PK 40ft	Truk PK 20ft	Truk PK 40ft		
Malang	Tanjung Perak	89	Rp 1.762.559	Rp 1.767.057	1.937.555	1.775.864	2.236.498	konvensional
Probolinggo	Tanjung Perak	90	Rp 1.771.893	Rp 1.776.391	1.788.206	1.626.515	2.087.150	menuju dry port
Lumajang	Tanjung Perak	145	Rp 2.285.278	Rp 2.289.776	2.217.583	2.055.892	2.516.526	menuju dry port
Bondowoso	Tanjung Perak	191	Rp 2.714.655	Rp 2.719.152	2.646.959	2.485.268	2.945.902	menuju dry port
Situbondo	Tanjung Perak	194	Rp 2.742.657	Rp 2.747.155	2.758.970	2.597.279	3.057.914	menuju dry port
Jember	Tanjung Perak	207	Rp 2.864.003	Rp 2.868.500	2.702.965	2.541.274	3.001.908	menuju dry port
Banyuwangi	Tanjung Perak	298	Rp 3.713.421	Rp 3.717.919	3.552.383	3.390.692	3.851.326	menuju dry port

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. PEHITUNGAN BIAYA ANGKUT TRUK

LAMPIRAN B. PERHITUNGAN PENENTUAN LOKASI

LAMPIRAN C. PERHITUNGAN PERENCANAAN JARINGAN TRANSPORTASI